MICROCALCULATORUL

JUNIOR-86

CARTE TEHNICA

1991

Întreprinderea
de
Echipamente Periferice București

MICROCALCULATORUL JUNIOR-86

CARTE TEHNICĂ

1991

CUPRINS

CAPITOLUL 1. GENERALITATI

CAPITOLUL 2. INSTALARE, EXPLOATARE, INTRETINERE
2.1. Instalare
2.1.1. Conditii de instalare si exploatare
2.1.2. Caracteristici de gabarit
2.1.3. Alimentarea cu energie electrica
2.1.4. Instalare
2.1.5. Protectia muncii si PCI
2.2. Exploatare
2.2.1. Punerea in functiune
2.2.2. Erori la punerea in functiune
2.3. Intretinere

CAPITOLUL 3. DESCRIERE FUNCTIONALA
3.1. Placa logica de baza
3.2. Cuplorul pentru discul flexibil (FDA)
3.2.1. Descriere functionala si notiuni de programare
3.2.2. Interfata cu unitatile de disc flexibil
3.3. Cuplorul pentru afisajul grafic color de medie rezolutie (CGA)
3.3.1. Regimul de lucru alfanumeric
3.3.2. Regimul de lucru grafic
3.3.3. Notiuni de programare
3.4. Cuplorul pentru comunicatia seriala asincrona si imprimanta paralela
3.4.1. Cuplorul pentru comunicatia seriala asincrona
3.4.2. Cuplorul pentru imprimanta paralela
3.5. Modulul de extensie memorie RAM 384 Kocteti (RCX)
3.6. Cuplorul pentru discul Winchester (HDA)
3.6.1. Descriere functionala
3.6.2. Interfata cu unitatile de disc Winchester
3.6.3. Initializarea unutatilor de disc Winchester
3.7. Cuplorul pentru joystick (GMA)
3.8. Cuplorul pentru banda magnetica (MTA)
3.8.1. Generalitati
3.8.2. Porturile de intrare/iesire
3.8.3. Interfata cu unitatea de banda magnetica
3.8.4. Prezentare software
3.9. Cuplorul de retea locala token-ring (LAN)
3.10. Sursa de alimentare
3.11. Tastatura
3.12. Unitatile de disc flexibil
3.13. Monitorul TV
3.14. Compatibilitatea microcalculatorului JUNIOR-86 cu microcalculatoarele IBM-PC/XT si FELIX-PC
3.14.1. Compatibilitatea la nivel hardware
3.14.2. Compatibilitatea la nivel software.

CAPITOLUL 4. PREZENTARE SOFTWARE
4.1. Sistemul de intrare/iesire (BIOS)
4.2. Codificarea si utilizarea tastaturii
4.2.1. Codurile caracterelor
4.2.2. Coduri extinse
4.2.3. Moduri de lucru speciale
4.2.4. Alte caracteristici
4.2.5. Utilizarea tastaturii

ANEXA 1. CARACTERE, TASTE SI CULORI
ANEXA 2. INSTRUCTIUNILE MICROPROCESORULUI I8086/I8088
ANEXA 3. CATALOG DE SUBANSAMBLE SI PIESE DE SCHIMB
ANEXA 4. SCHEME ELECTRICE

CAPITOLUL 1. GENERALITATI

JUNIOR-86 este un microcalculator personal-profesional conceput pe baza microprocesoarelor pe 16 biti (I8086,I8087), cu un grad de integrare tehnologica ridicat si un software ce acopera o gama larga de aplicatii.

Beneficiind de o structura modulara, usor extensibila prin adaugarea unor extensii hardware, JUNIOR-86 poate fi utilizat ca microsistem universal sau dedicat functional in aplicatii specializate.

Microcalculatorul JUNIOR-86 respecta compatibilitatea hardware cu microcalculatoarele similare din familia IBM-PC/XT, ceea ce permite utilizarea integrala a software-ului de pe aceste echipamente.

Modulele functionale de baza ale microcalculatorului JUNIOR-86 sint: blocul logic si de alimentare, tastatura si monitorul TV.

Blocul logic si de alimentare este nucleul microcalculatorului JUNIOR-86. El contine placa logica de baza, plachetele si cuploarele de extensie, unitatea de disc flexibil, discul Winchester (optional), difuzorul, precum si sursa de alimentare necesara functionarii microsistemului.

Din punct de vedere comercial, elementele componente ale microcalculatorului JUNIOR-86 sint Unitatile de Repertoriu Comercial (URC) prezentate in tabelul de mai jos. Acestea asigura un grad sporit de satisfacere a necesitatilor beneficiarilor, printr-o varietate mare a configuratiilor produsului, in vederea acoperirii domeniilor de aplicatii specifice.

Echipamentele de tip periferic necesare completarii configuratiei sint prezentate in tabelul alaturat.

In functie de aplicatia dorita, microcalculatorul JUNIOR-86 se livreaza in diverse configuratii comandate de catre beneficiar.

Configuratia de baza a echipamentului este compusa din:

- bloc logic si de alimentare;
- cuplor pentru discul flexibil;
- cuplor pentru afisajul grafic color de medie rezolutie;
- o unitate de disc flexibil de 5,25 inch;
- tastatura;
- monitor color sau monocrom.

Optiuni:

- modul de extensie memorie RAM;
- cuplor pentru discul Winchester;
- unitate de disc Winchester;
- cuplor pentru comunicatia seriala asincrona si imprimanta paralela;
- cuplor pentru banda magnetica;
- cuplor de retea locala;
- cuplor pentru joystick;
- coprocesor matematic;
- unitate de disc flexibil de 5.25 inch.

ELEMENTELE COMPONENTE ALE MICROCALCULATORULUI JUNIOR-86

Nr. crt	Cod URC	Denumire URC
1.	703.100.000	Bloc logic si de alimentare
2.	703.200.000	Tastatura
3.	703.300.001	Cuplor pentru discul flexibil (FDA)
4.	703.300.002	Cuplor pentru afisajul grafic color de medie rezolutie (CGA)
5.	703.300.003	Cuplor pentru afisajul grafic monocrom de mare rezolutie (MDA)
6.	703.300.004	Cuplor pentru comunicatia seriala asincrona si imprimanta paralela (SPA)
7.	703.300.005	Cuplor pentru comunicatia seriala sincrona (SDLCA)
8.	703.300.006	Cuplor pentru discul Winchester (HDA)
9.	703.300.007	Cuplor pentru banda magnetica (MTA)
10.	703.300.008	Cuplor pentru joystick (GMA)
11.	703.300.009	Cuplor de instrumentatie
12.	703.300.010	Modul de extensie memorie RAM 384 Kocteti (REX)
13.	703.300.011	Procesor matematic
14.	703.300.012	Cuplor de retea locala (LAN)

ECHIPAMENTELE PERIFERICE DIN CONFIGURATIA MICROCALCULATORULUI JUNIOR-86

Nr. crt	Cod URC	Denumire URC
1.	703.800.0XX	Unitate de disc flexibil de 5,25 inch
2.	703.802.0XX	Monitor color
3.	703.803.0XX	Monitor monocrom
4.	703.804.0XX	Imprimanta
5.	703.805.0XX	Unitate de disc fix (Winchester)
6.	703.806.0XX	Unitate de banda magnetica
7.	703.807.0XX	Plotter plan
8.	703.808.0XX	Plotter cu tambur
9.	703.809.0XX	Lector de banda perforata
10.	703.810.0XX	Perforator de banda
11.	703.811.0XX	Dispozitiv de intrare de tip joystick
12.	703.812.0XX	Dispozitiv de intrare de tip mouse
13.	703.813.0XX	Dispozitiv de vizualizare de tip display
14.	703.814.0XX	Dispozitiv de intrare de tip tableta grafica
15.	703.815.0XX	Dispozitiv de intrare de tip creion optic

CAPITOLUL 2. INSTALARE, EXPLOATARE, INTRETINERE

2.1. Instalare

2.1.1. Conditii de instalare si exploatare

Conditiile de instalare si exploatare ale microcalculatorului JUNIOR-86 sint urmatoarele:

- temperatura mediului ambiant: 5...35 grade C;
- umiditate relativa: 65% la 20 grade C, fara condensare;
- incaperi inchise, tip protectie climatica N3;
- mediu fara interferenta a cimpurilor electromagnetice generate de transmitatoare radio, radar, masini industriale de radiofrecventa, etc.

O corecta amplasare a microcalculatorului JUNIOR-86 se realizeaza respectind conditiile urmatoare:

- dimensiunile mesei de instalare: 1000x800 mm;
- suprafata de instalare corespunzatoare configuratiei de baza: cel putin patru metri patrati, inclusiv scaunul operatorului; pentru cazul in care configuratia produsului se extinde prin adaugarea de echipamente periferice se va mari corespunzator suprafata, in raport cu cerintele specifice ale echipamentelor;
- iluminarea incaperii trebuie sa fie corespunzatoare, permitind vizualizarea in bune conditii a ecranului.

2.1.2. Caracteristici de gabarit

Dimensiunile modulelor functionale sint:

- bloc logic si de alimentare: 430x440x155 mm;
- tastatura: 480x207x32 mm.

Greutatea maxima a modulelor functionale este:

- bloc logic si de alimentare: max. 20 kg;
- tastatura: max. 2 kg.

2.1.3. Alimentarea cu energie electrica

Echipamentul se va conecta la reteaua cu energie electrica respectind conditiile:

- tensiune de alimentare: 220V +10%, -15%;
- frecventa retelei: 50Hz +/- 2%;
- priza retea de tip SHUKO;
- racordare la retea electrica separata, departe de instalatii sau agregate generatoare de paraziti.

2.1.4. Instalare

Echipamentul dezambalat se instaleaza in conditiile de mai sus, astfel:

- se cupleaza tastatura prin intermediul cablului de legatura la conectorul specific aflat pe panoul spate al blocului logic si de alimentare, notat KBD;
- se cupleaza monitorul prin intermediul cablului de legatura la conectorul specific, aflat pe panoul spate al blocului logic si de alimentare, notat CRTM pentru monitorul monocrom, CRTC pentru monitorul color cu intrari TTL si R, G, B, S pentru monitorul cu intrari de semnal de

1Vvv/75 ohm;

- echipamentele periferice se cupleaza prin intermediul cablurilor de legatura la conectorii corespunzatori de pe panoul spate al blocului logic si de alimentare.

2.1.5. Protectia muncii si PCI

Protectia impotriva electrocutarilor este asigurata prin legarea la pamint (prin intermediul prizei SHUKO) a carcaselor.

Se interzice accesul personalului necalificat la interiorul echipamentului.

Paza contra incendiilor se realizeaza conform normelor legale PCI.

2.2. Exploatare

2.2.1. Punerea in functiune

Pentru punerea in functiune a microcalculatorului JUNIOR-86 se respecta urmatoarea succesiune de operatii:

1) Se verifica ca intrerupatoarele de pornire ale modulelor componente sa fie pe pozitia oprit;

2) Se conecteaza echipamentul la retea prin intermediul cablurilor de alimentare ale modulelor componente (bloc logic si de alimentare, monitor);

3) Se verifica instalarea corecta a echipamentului;

4) Se pune in functiune blocul logic prin actionarea comutatorului de pornire aflat pe panoul spate al echipamentului;

5) Se pune in functiune monitorul prin actionarea comutatorului de pornire al acestuia;

6) Dupa cca. 2 sec. de la conectarea blocului logic si de alimentare, microcalculatorul emite doua semnale acustice si afiseaza pe ecran mesajul:

JUNIOR-XT computer Vy.z

unde y.z reprezinta versiunea componentei software BIOS;

Se remarca patru versiuni BIOS:

-2.20 - pentru configuratia: disc flexibil de 720 Ko si cuplor de comunicatie seriala asincrona cu Z80SIO;

-3.00 - pentru configuratia: disc flexibil de 720 Ko si cuplor de comunicatie seriala asincrona cu I8250;

-4.00 - pentru configuratia: disc flexibil de 360 Ko si cuplor de comunicatie seriala asincrona cu Z80SIO;

-5.00 - pentru configuratia: disc flexibil de 360 Ko si cuplor de comunicatie seriala asincrona cu I8250.

7) In functie de versiunea componentei BIOS se vor afisa urmatoarele mesaje:

-pentru versiunile 2.20 si 3.00:

xxxK RAM

unde xxx reprezinta dimensiunea in Kocteti a memoriei interne;

-pentru versiunile 4.00 si 5.00:

Intr Ok
Timer Ok
Kbd Ok
xxxK RAM
FDD Ok
ys/zp port(s)
CGA card found

unde xxx reprezinta dimensiunea in Kocteti a memoriei interne, ys numarul de interfete seriale iar zp numarul de interfete paralele.

8) Daca microcalculatorul este echipat cu subsistem de disc Winchester pe ecran apare mesajul :

HDC vx.xx

unde x.xx este numarul versiunii de HARD-DISK BIOS existenta. Se executa apoi testarea cuplorului şi a unitatii de disc Winchester. Daca nu sint erori se afiseaza :

Hard disk 1 :xxxxx

unde xxxxx este un sir de caractere ce reprezinta tipul discului. Daca in sistem sint doua discuri Winchester apare un mesaj similar pentru a doua unitate de disc fix.

9) Se introduce in unitatea 0 de disc flexibil dischetа continind sistemul de operare (sau se asteapta incarcarea de pe discul Winchester).

Dupa incarcarea sistemului de operare, exploatarea se va face conform manualului de utilizare.

La terminarea lucrului, dischetele se scot din unitatatile de disc, se deconecteaza monitorul si apoi blocul logic.

2.2.2. Erori la punerea in functiune

La punerea in functiune, microcalculatorul JUNIOR-86 executa un test de diagnosticare si evaluare a resurselor hardware.

Erorile semnalate de sistem in aceasta faza sint datorate cuplarii necorespunzatoare a tastaturii si unitatilor de disc flexibil sau indica defecte hardware. Ele sint afisate pe ecranul monitorului si sint insotite de semnale acustice specifice fiecarei erori.

2.2.2.1. Erorile datorate functionarii necorespunzatoare a placii logice de baza sint semnalate de aparitia pe ecran a mesajelor:

Error 101 INTR (eroare controlor de intreruperi)
sau
Error 102 Timer (eroare timer)
sau
Error 1801 I/O Ch (eroare canal de intrare/iesire)
sau
Error 201 RAM adresa scris/citit (eroare memorie RAM)
sau
Error 701 ROM (eroare suma de control ROM aditional)
sau
Error ROM BIOS CHK (eroare suma de control ROM BIOS)

fiind insotite de semnale sonore de eroare.

2.2.2.2. Erorile datorate functionarii necorespunzatoare a cuplorului de afisaj sint semnalate de aparitia pe ecran a mesajelor:

Error 501 CRT RAM (eroare memorie de afisaj)
sau
Error 402 CRT (eroare linii)

fiind insotite de un semnal sonor prelung.

De obicei aceste erori sint generate de functionarea necorespunzatoare a memoriei de afisaj sau a circuitului controlor de ecran MC 6845. De aceea este posibil ca in cazul unui defect major al cuplorului de afisaj, mesajele anterioare de eroare sa nu apara pe ecran si echipamentul sa fie neoperational.

2.2.2.3. Erorile datorate functionarii necorespunzatoare a tastaturii sint semnalate de aparitia pe ecran a mesajelor:

Error 301 KBD (cod de scanare intors diferit de AAH)

sau

Error 302 KBD cod scanare (exista o tasta apasata in timpul veri-
Press 'F1' to resume ficarii tastaturii)

fiind insotite de un semnal sonor scurt.

Aceste erori sint datorate fie functionarii necorespunzatoare a tastaturii, fie necuplarii acesteia la blocul logic si de alimentare prin intermediul cablului de legatura.

2.2.2.4. Daca microcalculatorul este echipat cu subsistem de disc Winchester si in cursul testarii cuplorului si a unitatii (unitatilor) de disc se detecteaza o eroare pe ecran apare mesajul :

ERROR 1701 hard disk : .....

unde ..... reprezinta unul din mesajele urmatoare, care precizeaza cauza erorii.

- undefined error - eroare nedefinita
- time out - cuplorul se afla intr-o stare nedefinita
- bad controller - eroare semnalata de functia "controller diagnostic"
- bad ecc - eroare ECC
- init failed - operatia de initializare parametri disc a esuat
- bad record - bloc de identificare negasit
- bad addr mark - marca negasita
- bad command - comanda inexistenta
- write fault - activare a semnalului Write Fault
- drive not ready - unitate nepregatita
- bad seek - operatia "seek" a esuat
- bad track - detectare pista defecta
- bad sector - detectare sector defect
- bad reset - unitatea nu raspunde (nepregatita)

Exista unele unitati de disc Winchester cu un timp mai lung de pregatire (adica pina la activarea semnalului READY) de la pornire. In cazul mesajelor "drive not ready" si "bad reset" se recomanda actionarea de inca citeva ori a comutatorului de initializare a microsistemului inainte de a trage concluzia ca subsistemul de disc Winchester (cuplorul sau unitatea de disc) este defect.

2.2.2.5. Erorile datorate functionarii necorespunzatoare a cuplorului de disc flexibil sau a unitatilor de disc flexibil sint semnalate de aparitia pe ecran a mesajului:

Error 601 (eroare de "seek")

fiind insotit de un semnal sonor scurt.

Acest tip de eroare este datorat fie functionarii necorespunzatoare a cuplorului de disc flexibil, fie a necuplarii unitatii de disc flexibil la blocul logic si de alimentare (cablul de legatura nu este conectat sau unitatea de disc nu este alimentata).

Dupa testarea cuplorului si a unitatii de disc flexibil (se executa o operatie de recalibrare), microcalculatorul incearca sa incarce sistemul de operare de pe unitatea 0 de disc.

In cazul in care discheta sistem nu este introdusa in unitate, pe ecran apare periodic mesajul:

-pentru versiunile BIOS 2.20 si 3.00:

Error on load, retrying

-pentru versiunile BIOS 4.00 si 5.00:

FDD error, retrying xx

unde xx este codul de eroare.
Aceasta eroare este o eroare de operare, de aceea nu este insotita de un semnal acustic.

Incarcarea sistemului de operare va reincepe imediat ce discheta sistem va fi introdusa in unitate.

2.2.2.6. Erorile datorate functionarii necorespunzatoare a cuplorului de retea de comunicatie sint semnalate prin mesajul:

Error 834 NETW

fiind insotit de un semnal sonor scurt.

2.2.2.7. Mesajul de eroare datorat erorilor de paritate ce poate apare pe ecranul monitorului este:

PARITY CHECK YZZZZZ (X)

unde:
Y = 1 - erpare de paritate in extensia de memorie;
Y = 2 - eroare de paritate in placa de baza;
ZZZZZ = adresa la care s-a detectat eroarea de paritate;
ZZZZZ = ????? - daca la parcurgerea memoriei nu s-a detectat eroarea;
X = S - eroare singulara;
X = E - eroare fatala.

2.3. Intretinere

Microcalculatorul JUNIOR-86 nu necesita o intretinere deosebita. Se impun totusi o serie de masuri de protectie, cum ar fi:
- deconectarea de la retea la oprirea lucrului;
- stergerea prafului de pe carcasa blocului logic, tastatura si monitor;
- stergerea ecranului monitorului cu un material textil inmuiat in alcool;
- curatarea periodica a capetelor unitatilor de disc flexibil.

Depozitarea echipamentului trebuie facuta in incaperi inchise, lipsite de praf, agenti corozivi, umezeala.

Intretinerea preventiva consta in curatarea echipamentului, efectuarea unei inspectii vizuale, si verificarea performantelor echipamentului.

Exteriorul echipamentului poate fi curatat utilizind o tesatura moale imbibata cu o solutie slaba de detergent cu apa.

Praful din interiorul blocului logic si de alimentare trebuie aspirat periodic datorita conductibilitatii lui electrice in conditii de umiditate ridicata si datorita faptului ca impiedica disiparea de caldura in timpul functionarii.

Inaintea curatarii interiorului se deconecteaza echipamentul de la retea.

Se evita curatarea cu agenti chimici care ar putea dauna zonelor din material plastic.

Echipamentul va fi inspectat periodic pentru defecte cum ar fi: conectori rupti, zone afectate de disiparea de caldura, etc.

CAPITOLUL 3. DESCRIERE FUNCTIONALA

Modulele functionale de baza ale microcalculatorului JUNIOR-86 sint: blocul logic si de alimentare, tastatura si monitorul TV.

Blocul logic si de alimentare este nucleul microcalculatorului JUNIOR-86. El contine placa logica de baza ("motherboard"), plachetele logice de extensie, unitatea de disc flexibil, discul Winchester (optional), difuzorul precum si sursa de alimentare necesara functionarii microsistemului.

3.1. Placa logica de baza

Placa logica de baza se fixeaza orizontal in cutia blocului logic si de alimentare si are dimensiunile de aprox. 325 x 285 mm, fiind realizata pe circuit imprimat multistrat, cu straturi interne de masa si alimentare.

Placa logica de baza respecta in totalitate tipul si adresele port-urilor precum si celelalte cerinte hardware ale placii logice de baza din configuratia microcalculatorului IBM-PC/XT.

Placa logica de baza contine urmatoarele resurse hardware:

- microprocesor I8086 (sau I8088);
- coprocesor matematic I8087 (optional);
- memorie RAM de capacitate 256 - 640 Kocteti;
- memorie EPROM de capacitate 16 - 64 Kocteti;
- sistem de intreruperi pe 8 nivele de prioritati (I8259A);
- logica de acces DMA cu patru canale programabile (I8237A-5/I8257);
- ceas de timp real programabil (I8253-5);
- generator de tonuri;
- interfata pentru tastatura seriala;
- comutatoare pentru configurare sistem;
- 8 conectori de extensie plachete compatibili IBM-PC/XT.

Componenta cea mai importanta a placii logice de baza este microprocesorul I8086 (sau I8088). Acesta admite operatii pe 16 biti, inclusiv inmultirea si impartirea si prezinta o magistrala de adrese de 20 biti, putind adresa direct 1 Moctet de memorie.

Microprocesorul lucreaza la frecventa de 4,77 MHz (210 ns). Aceasta frecventa deriva prin divizarea cu trei a ceasului de baza de 14,318 MHz. La ceasul de 4,77 MHz, ciclurile microprocesorului sint de patru stari pentru accesarea memoriei si cinci stari pentru accesarea port-urilor (840 ns, respectiv 1,05 us).

Microprocesorul este folosit in modul maxim, ceea ce permite utilizarea optionala a unui coprocesor matematic I8087.

Placa logica de baza contine atit memoria EPROM cit si memoria RAM.

Memoria EPROM este implementata cu doua circuite de tip I2764/I27128/I27256, avind o capacitate totala de 16/32/64Kx8 biti. Memoria EPROM contine subsistemul de intrare/iesire (BIOS) ce cuprinde: autotestul la punerea sub tensiune, driver-ele de intrare/iesire, matricile de puncte pentru modul grafic si un incarcator al sistemului de operare de pe discul flexibil.

Memoria RAM este implementata cu circuite de memorie dinamica de tip MK4164 sau MK41256, avind o capacitate totala de 256Kx9 biti, respectiv 640Kx9 biti. Toate memoriile RAM sint verificate la paritate.

Pentru marirea peste 256 Kocteti a capacitatii memoriei interne a sistemului in cazul utilizarii circuitelor de memorie MK4164, se adauga un modul de extensie memorie RAM de 384 Kocteti, implementat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai

placii logice de baza.

Pe linga microprocesor si memorie, placa logica de baza mai contine o logica de acces direct la memorie (DMA) cu patru canale programabile, un sistem de intreruperi cu opt nivele de prioritati, trei canale de 16 biti pentru timer/numarator, un cuplor pentru tastatura seriala si 8 conectori de extensie.

Logica DMA este implementata cu circuitul specializat I8237A-5 sau I8257. Din cele patru canale DMA, trei sint disponibile pe magistrala de intrare/iesire, fiind folosite de modulele si cuploarele de extensie la transferuri de date cu viteze mari intre memorie si dispozitivele de intrare/iesire, fara interventia microprocesorului. Al patrulea canal DMA este folosit pentru reimprospatarea memoriei dinamice atit a placii logice de baza cit si a modulului de extensie RAM. Cererile de reimprospatare ("refresh") a memoriei dinamice RAM sint generate de un canal al dispozitivului timer/numarator, care declanseaza la fiecare aprox. 15 us un ciclu DMA fictiv de citire a memoriei. Toate transferurile DMA, cu exceptia celor de reimprospatare a memoriei dinamice dureaza cinci perioade de ceas de 210 ns (deci 1,05 us), daca cererea de asteptare ("ready") nu este activata. Ciclurile de reimprospatare dureaza patru perioade de ceas de 210 ns (deci 840 ns).

Sistemul de intreruperi este implementat cu ajutorul circuitului specializat I8259A. Din cele opt nivele de intreruperi, sase sint disponibile pe magistrala de intrare/iesire putind fi utilizate de modulele si cuploarele de extensie. Celelalte doua nivele de intreruperi sint utilizate in placa logica de baza. Nivelul 0, de prioritate maxima, este atasat canalului 0 al dispozitivului timer/numarator ce genereaza o intrerupere periodica corespunzind ceasului de timp real. Nivelul 1 este asociat intreruperii generata de tastatura seriala.

Intreruperea nemascabila (NMI) a microprocesorului I8086 (I8088) este utilizata la depistarea erorilor de paritate ale memoriei RAM.

Dispozitivul timer/numarator este implementat cu ajutorul circuitului specializat I8253-5. Cele trei canale sint utilizate de sistem dupa cum urmeaza: canalul 0 este folosit ca un timer de uz general ce furnizeaza o baza de timp constanta pentru implementarea ceasului de timp real; canalul 1 genereaza cererile de reimprospatare a memoriei dinamice RAM; canalul 2 este folosit la generarea tonurilor pentru difuzor.

Blocul logic si de alimentare este prevazut cu un difuzor de 3 ohm/0,3W, conectat la placa logica de baza prin intermediul unui cablu cu doua fire si a unui conector cu doi pini. Circuitele de comanda de pe placa logica de baza permit ca difuzorul sa fie comandat prin activarea unui bit pentru a genera un impuls sau prin generarea unei forme de unda de catre canalul 2 al dispozitivului timer/numarator. Ambele metode pot fi executate simultan.

Circuitele adaptoare pentru conectarea tastaturii seriale genereaza o intrerupere catre microprocesor la receptionarea fiecarui cod primit de la tastatura. Tastatura se conecteaza la placa logica de baza prin intermediul unui conector cu 5 pini si a unui cablu torsadat cu 5 fire, asemanator cablului telefonic.

Repartizarea semnalelor la pinii conectorului de tastatura este urmatoarea:

Pin conector	Denumire semnal
1	KBCLK
2	KBDATA
3	KBRESET
4	GND
5	+5V

Pentru configurarea sistemului, placa logica de baza este prevazuta cu un microintrerupator cu 8 pozitii de tip DIP ce poate fi citit prin program. Acesta furnizeaza software-ului sistemului informatii despre optiunile instalate: coprocesorul matematic, dimensiunea memoriei placii logice de baza, tipul cuplorului de afisaj si modul acestuia de lucru la punerea sub tensiune a echipamentului precum si numarul unitatilor de disc flexibil atasate.

Placa logica de baza primeste semnalul de initializare (RESET) la punerea sub tensiune. Totusi, pentru a rezolva situatiile de blocare accidentala a microsistemului, in special cele aparute in depanarea software a unor programe inca insuficient testate, la placa logica de baza este conectat un comutator de initializare fixat pe panoul spate al echipamentului.

Placa logica de baza este alimentata de la sursa de tensiune prin intermediul unui conector cu 10 contacte. Repartizarea tensiunilor la pinii conectorului de alimentare este urmatoarea:

Pin conector	Tensiune
1	nefolosit
2	-5V
3	-12V
4	nefolosit
5	+12V
6	+5V
7	+5V
8	GND
9	GND
10	GND

Placa logica de baza consuma aprox. 3 A pe tensiunea de +5V si nu foloseste tensiunile de -5V, -12V, +12V. Aceste tensiuni sint insa utilizate de plachetele logice adaptoare introduse in conectorii de extensie ce formeaza canalul de intrare/iesire.

Canalul de intrare/iesire este o extensie a magistralei microprocesorului 18086 (18088). Magistrala este demultiplexata, alimentata, si in plus contine functiile de intrerupere si de acces direct la memorie (DMA).

Canalul de intrare/iesire contine o magistrala de date bidirectionala de 16 biti, 20 linii de adresa, 8 nivele de intreruperi, linii de comanda pentru citirea si scrierea memoriei si a port-urilor, linii pentru ceas si temporizare, linii de comanda pentru canalele DMA, linii de comanda pentru reimprospatarea memoriei RAM, o linie de comanda a verificarii canalului de intrare/iesire , alimentarea si masa pentru plachetele de extensie. Pentru extensiile de intrare/iesire exista patru nivele de tensiune: +5V, -5V, +12V, -12V curent continuu.

O linie de sincronizare este prevazuta in canalul de intrare/iesire pentru a permite operatiile cu echipamentele periferice lente. Daca linia de sincronizare a canalului nu este activata de un echipament adresat, atunci ciclurile de scriere/citire memorie generate de microprocesor dureaza 4 perioade de 210 ns (deci 840 ns/octet) iar ciclurile de citire/scriere port-uri generate de microprocesor dureaza 5 perioade de ceas (deci 1,05 us/octet). Toate transferurile DMA necesita 5 perioade de ceas sau 1,05 us/octet. Ciclurile de reimprospatare a memoriei dinamice RAM se executa o data la fiecare 72 de ceasuri (aprox. 15 us), si necesita 4 perioade de ceas, ceea ce reprezinta aprox. 7% din timpul alocat magistralei.

Canalul de intrare/iesire este prevazut cu o linie de control pentru

semnalizarea starilor de eroare. Activarea acestei linii genereaza o cerere de intrerupere nemascabila (NMI) catre microprocesorul I8086 (I8088). Modulul de extensie memorie utilizeaza aceasta linie pentru semnalarea erorilor de paritate.

Canalul de intrare/iesire este interfatat pentru a putea comanda toate cele opt extensii (J1-J8), presupunind existenta a doua sarcini Low Power Schottky (LS) pe fiecare extensie. Adaptorii de intrare/iesire utilizeaza de obicei doar o sarcina.

In continuare sint descrise liniile canalului de intrare/iesire al placii logice de baza (toate liniile sint compatibile TTL).

Semnal	Sens	Descriere
OSC (OSCILLATOR)	iesire	Ceas de frecventa 14,318 MHz (perioada 70 ns) si factor de umplere de 50%.
CLK (CLOCK)	iesire	Ceas al sistemului cu o perioada de 210 ns (4,77 MHz) si un factor de umplere de 33%; reprezinta 1/3 din frecventa semnalului OSC.
RESET (RESET)	iesire	Linie utilizata la initializarea logicii sistemului la punerea sub tensiune. Semnalul este sincronizat cu frontul descrescator al ceasului si este activ 1 logic.
ADR0-ADR19 (ADDRESS)	iesire	Linii de adresa ce sint utilizate la adresarea memoriei si a dispozitivelor de intrare/iesire din sistem. Cele 20 de linii de adresa permit accesul la o memorie de pina la 1 Moctet. A0 este bitul cel mai putin semnificativ (LSB) iar A19 este bitul cel mai semnificativ (MSB). Aceste linii sint generate fie de microprocesor fie de controlorul DMA.
DATA0-DATA15 (DATA)	intrare/ iesire	Aceste linii furnizeaza bitii de date 0 - 15 pentru microprocesor, memorie si dispozitivele de intrare/iesire. D0 este bitul cel mai putin semnificativ (LSB) iar D15 este bitul cel mai semnificativ (MSB).
ALE (ADDRESS LATCH ENABLE)	iesire	Linie de activare a buffer-ului de adrese. Aceasta linie este comandata de controlorul de magistrala I8288 si este utilizata de placa logica de baza pentru a interfata adresele valide de la microprocesor. Adresele microprocesorului sint inscrise in buffer odata cu frontul descrescator al semnalului ALE.
-IOCHCK (I/O CHANNEL CHECK)	intrare	Verificarea canalului de intrare/iesire. Aceasta linie furnizeaza microprocesorului informatii de eroare, referitoare la memorie sau la dispozitivele de intrare/iesire. Atunci cind semnalul este 0 logic s-a detectat o eroare.

Semnal	Sens	Descriere
-IOCHRDY (I/O CHANNEL READY)	intrare	Canal de intrare/iesire pregatit. Aceasta linie, de obicei 1 logic (activa), este trecuta in 0 logic de catre o memorie sau un dispozitiv de intrare/iesire pentru a prelungi ciclurile de memorie sau operatiile de intrare/iesire. Ea permite dispozitivelor mai lente sa se cupleze la canalul de intrare/iesire fara nici o dificultate. Orice dispozitiv lent ce foloseste aceasta linie va trebui sa o treaca in stare inactiva imediat dupa detectarea unei adrese valide si a unei comenzi de citire sau scriere. Aceasta linie nu va trebui sa fie in starea 0 logic mai mult de 10 cicluri de ceas. Ciclurile masina (intrare/iesire sau memorie) sint extinse cu un numar intreg de perioade de ceas (210 ns).
IRQ0-IRQ7 (INTERRUPT REQUEST)	intrare	Cereri de intreruperi. Aceste linii sint utilizate pentru anuntarea microprocesorului ca un dispozitiv de intrare/iesire cere o intrerupere. Intreruperile sint in ordine prioritara, IRQ0 avind prioritate maxima iar IRQ7 prioritate minima. O cerere de intrerupere este generata prin trecerea din 0 logic in 1 logic a unei linii IRQ si mentinind-o in aceasta stare pina cind cererea a fost recunoscuta de microprocesor.
-IOR (I/O READ)	iesire	Cerere de citire intrare/iesire. Aceasta linie comanda unui dispozitiv de intrare/iesire punerea datelor pe magistrala de date si este activa 0 logic. Operatia poate fi facuta de microprocesor sau de controlorul DMA.
-IOW (I/O WRITE)	iesire	Cerere de scriere intrare/iesire. Linia comanda unui dispozitiv de intrare/iesire sa memoreze datele de pe magistrala de date si este activa 0 logic. Operatia poate fi facuta de microprocesor sau de controlorul DMA.
-MEMR (MEMORY READ)	iesire	Aceasta linie comanda memoriei sa puna datele pe magistrala de date. Este comandata de microprocesor sau de controlorul DMA si este activa 0 logic.
-MEMW (MEMORY WRITE)	iesire	Comanda de scriere in memorie. La activarea acestei linii in 0 logic datele de pe magistrala de date se inscriu in memorie. Operatia este facuta de microprocesor sau de controlorul DMA.
DRQ0-DRQ3 (DMA REQUEST)	intrare	Aceste linii sint cereri asincrone ale canalului utilizate de echipamentele periferice pentru accesul DMA. Liniile sint in ordine prioritara, DRQ3 fiind de prioritate minima iar DRQ0 maxima. Se genereaza o cerere prin punerea liniei DRQ pe un nivel activ 1 logic. O linie DRQ trebuie sa fie tinuta in stare activa pina cind linia corespunzatoare DACK este activata.

Semnal	Sens	Descriere
-DACK0-DACK3 (DMA ACKNOWLEDGE)	iesire	Aceste linii sint utilizate pentru confirmarea cererilor DMA (DRQ0-DRQ3) si sint active 0 logic.
AEN (ADDRESS ENABLE)	iesire	Aceasta linie este utilizata pentru decuplarea microprocesorului si a celorlalte dispozitive de la canalul de intrare/iesire pentru a se permite transferurile DMA. Atunci cind aceasta linie este activa 1 logic, controlorul DMA controleaza magistrala de adrese, date si comenzi de scriere/citire.
T/C (TERMINAL COUNT)	iesire	Aceasta linie este activa 1 logic si furnizeaza un impuls atunci cind oricare din canalele DMA a ajuns la ultimul transfer de date.
-CARD SLCTD (CARD SELECTED)	intrare	Ea semnalizeaza placii logice de baza ca a fost selectata extensia si ca buffer-ele corespunzatoare placii logice de baza vor fi directionate catre citirea, respectiv scrierea extensiei.
-XBHE (BANK HIGH ENABLE)	iesire	Aceasta linie este generata numai in cazul utilizarii microprocesorului I8086. Ea este activa 0 logic si indica adresarea de catre microprocesor a octetului de date superior (D8-D15).
-INTA (INTERRUPT ACKNOWLEDGE)	iesire	Aceasta linie este activata in 0 logic de controlorul de magistrala I8288 si semnifica recunoasterea de catre microprocesor a unui ciclu de intrerupere.
NMI (NON MASCABLE INTERRUPT)	intrare	Cerere de intrerupere nemascabila catre microprocesor. Semnalul NMI este activ 1 logic.
PCLK (PERIPHERAL CLOCK)	iesire	Ceas cu o perioada de 420 ns (2,38 MHz) si un factor de umplere de 50%; reprezinta 1/2 din frecventa semnalului CLK.
HRQDMA (HOLD REQUEST DMA)	iesire	Aceasta linie este activa 1 logic si atentioneaza microprocesorul ca, controlorul DMA I8237A-5 (I8257) solicita magistrala pentru un transfer de date.
HRQEN (HOLD REQUEST ENABLE)	intrare	Aceasta linie valideaza semnalul HRQDMA, fiind folosita in special pentru testare; ea este activa 1 logic.
HLDAEN (HOLD ACKNOWLEDGE ENABLE)	intrare	Aceasta linie valideaza linia HOLDA de acceptare a transferului DMA a circuitului I8237A-5 (I8257), fiind folosita in special pentru testare; ea este activa 1 logic.

Urmatoarele tensiuni sint disponibile pe canalul de intrare/iesire de pe placa de baza:

+5 V c.c. +/- 5%
-5 V c.c. +/-10%
+12V c.c. +/- 5%
-12V c.c. +/-10%
GND (masa)

Din punct de vedere fizic, canalul de intrare/iesire al microcalculatorului JUNIOR-86 este realizat folosind 8 conectori de 2 x 31 contacte (J1-J8) si 4 conectori de 2 x 10 contacte (J9-J12).

Conectorii de 2 x 31 contacte contin toate semnalele necesare functionarii cuploarelor si plachetelor logice de extensie dintr-un microcalculator IBM-PC/XT echipat cu microprocesor I8088. Aceasta compatibilitate la nivel fizic creeaza posibilitatea utilizarii in microcalculatorul JUNIOR-86 a oricarui cuplor sau extensie compatibila IBM-PC/XT.

Conectorii de 2 x 10 contacte reprezinta o extensie a canalului de intrare/iesire dig microcalculatoarele IBM-PC/XT. Ei contin in principal liniile de date superioare (DATA8 - DATA15) si linia -XBHE, specifica microprocesorului I8086, fiind compatibili la nivel fizic si al semnalelor cu extensia canalului de intrare/iesire din microcalculatorul FELIX-PC, produs de Intreprinderea de Calculatoare Electronice (ICE) Bucuresti.

CONFIGURATIA CONECTORILOR CANALULUI DE INTRARE/IESIRE

J1 - J8

	GND	B01	A01	- IOCHCK
+	RESET	B02	A02	+ DATA7
+	5V	B03	A03	+ DATA6
+	IRQ2	B04	A04	+ DATA5
-	5V	B05	A05	+ DATA4
+	DRQ2	B06	A06	+ DATA3
-	12V	B07	A07	+ DATA2
-	CARDSLCTD	B08	A08	+ DATA1
+	12V	B09	A09	+ DATA0
	GND	B10	A10	- IOCHRDY
-	MEMW	B11	A11	+ AEN
-	MEMR	B12	A12	+ ADR19
-	IOW	B13	A13	+ ADR18
-	IOR	B14	A14	+ ADR17
-	DACK3	B15	A15	+ ADR16
+	DRQ3	B16	A16	+ ADR15
-	DACK1	B17	A17	+ ADR14
+	DRQ1	B18	A18	+ ADR13
-	DACK0	B19	A19	+ ADR12
+	CLK	B20	A20	+ ADR11
+	IRQ7	B21	A21	+ ADR10
+	IRQ6	B22	A22	+ ADR9
+	IRQ5	B23	A23	+ ADR8
+	IRQ4	B24	A24	+ ADR7
+	IRQ3	B25	A25	+ ADR6
-	DACK2	B26	A26	+ ADR5
+	T/C	B27	A27	+ ADR4
+	ALE	B28	A28	+ ADR3
+	5V	B29	A29	+ ADR2
+	OSC	B30	A30	+ ADR1
	GND	B31	A31	+ ADR0

J9 - J12

-	XBHE	D01	C01	+ DATA8
-	INTA	D02	C02	+ DATA9
+	LOAEN	D03	C03	+ DATA10
+	MRQDMA	D04	C04	+ DATA11
+	PCLK	D05	C05	+ DATA12
+	IRQ1	D06	C06	+ DATA13
+	IRQ0	D07	C07	+ DATA14
+	NMI	D08	C08	+ DATA15
+	MRQEN	D09	C09	nefolosit
+	DRQ0	D10	C10	nefolosit

Nota: Semnul - indica semnal activ 0 logic;
Semnul + indica semnal activ 1 logic.

TABELUL ADRESELOR DE INTRARE/IESIRE

000-00F	Controlor DMA I8237A-5 (I8257)
020-021	Controlor intreruperi I8259A
040-043	Timer I8253-5
060-063	Interfata paralela I8255
080-083	Registre pagina DMA
0AX	Registru NMI
0CX	Rezervat
0EX	Rezervat
1E0-1EF	Cuplor de banda magnetica
1F0-1F9	Cuplor de disc fix (Winchester)
200-20F	Cuplor joystick (GMA)
210-217	Unitate de extensie
220-24F	Rezervat
250-25F	Cuplor de comunicatie seriala asincrona (nestandard)
260-26F	Cuplor de comunicatie seriala asincrona (nestandard) - extensie
278-27F	Cuplor de imprimanta paralela (extensie)
2F8-2FF	Cuplor de comunicatie seriala asincrona (standard IBM)
300-31F	Extensie prototip
320-32F	Rezervat
378-37F	Cuplor de imprimanta paralela
380-38F	Cuplor de comunicatie seriala sincrona SDLC
3A0-3AF	Rezervat
3B0-3BF	Cuplor de afisaj grafic monocrom de mare rezolutie (MDA)
3C0-3CF	Rezervat
3D0-3DF	Cuplor de afisaj grafic color de medie rezolutie (CGA)
3E0-3E7	Rezervat
3F0-3F7	Cuplor de disc flexibil
3F8-3FF	Cuplor de comunicatie seriala asincrona (standard IBM) - extensie

Nota: Adresele sint reprezentate in notatie hexazecimala.

LISTA INTRERUPERILOR HARDWARE

Nivel	Utilizare
NMI	Eroare de paritate
0	Timer
1	Tastatura
2	Cuplor de retea locala
3	Cuplor de comunicatie seriala asincrona (extensie) Cuplor de comunicatie seriala sincrona SDLC (extensie)
4	Cuplor de comunicatie seriala asincrona Cuplor de comunicatie seriala sincrona SDLC
5	Cuplor de disc fix (Winchester)
6	Cuplor de disc flexibil
7	Cuplor de imprimanta paralela

```
        PA0  -
        I  1  ¦
        N  2  ¦
        T  3  ¦
0060    R  4  > Date tastatura
        A  5  ¦
        R  6  ¦
        E  7  -

        PB0  + Modulare canal 2 timer pentru difuzor
        I  1  + Data difuzor
        E  2    Rezervat
0061    S  3    Comutator citire microintrerupatoare configurare sistem
        I  4  - Activare test de paritate a memoriei RAM
        R  5  - Activare test canal de intrare/iesire
        E  6  - Mentine in 0 ceasul tastaturii
           7  - Activare tastatura / +Initializare tastatura

        PC0     SW-1        SW-5
        I  1    SW-2  sau   SW-6
        N  2    SW-3        SW-7
0062    T  3    SW-4        SW-8
        R  4    Iesire difuzor
        A  5  + Iesire canal 2 timer
        R  6  + Testare canal intrare/iesire
        E  7  + Testare paritate RAM

0063    Registru comanda/mod

Valoarea registrului de comanda/mod: 99H

Nota:   Semnul + indica executarea unei functii specificate de catre un
        bit in 1 logic;
        Semnul - indica executarea unei functii specificate de catre un
        bit in 0 logic.
```

SEMNIFICATIA MICROINTRERUPATOARELOR DE CONFIGURARE SISTEM

SW-1	
ON	Functionare in retea
OFF	Functionare normala

SW-2	
	Coprocesor matematic I8087
ON	Neinstalat
OFF	Instalat

SW-3	SW-4	**Capacitatea memoriei RAM de pe placa de baza**
ON	ON	64 K
OFF	ON	128 K
ON	OFF	192 K
OFF	OFF	256 K

SW-5	SW-6	**Tipul cuplorului de afisaj**
ON	ON	Cuplor de afisaj neinstalat
OFF	ON	Cuplor CGA (40x25)
ON	OFF	Cuplor CGA (80x25)
OFF	OFF	Cuplor MDA sau CGA si MDA

SW-7	SW-8	**Numarul unitatilor de disc flexibil din sistem**
ON	ON	1
OFF	ON	2
ON	OFF	3
OFF	OFF	4

Nota: 1. ON indica microintrerupator inchis;
OFF indica microintrerupator deschis.
2. PB3=0 permite citirea SW-1, SW-2, SW-3, SW-4;
PB3=1 permite citirea SW-5, SW-6, SW-7, SW-8.

MODUL DE ALOCARE A CANALELOR DMA

Canal DMA	Alocare
0	Reimprospatare memorie RAM (refresh)
1	Rezervat
2	Cuplor disc flexibil
3	Cuplor disc fix

SEMNIFICATIA STRAP-URILOR DE SELECTIE A TIPULUI DE CONTROLOR DMA

Tip controlor DMA	Strap-uri			
	S12	S13	S14	S15
18237A-5	OFF	ON	ON	OFF
I8257	ON	OFF	OFF	ON

SEMNIFICATIA STRAP-URILOR DE SELECTIE A TIPULUI DE MEMORIE RAM

Tip RAM	Strap-uri	
	S16	S17
MK4164	OFF	ON
MK41256	ON	OFF

Nota: In cazul folosirii memoriilor MK41256 acestea vor ocupa ultimile doua module primele doua raminind cu MK4164. Se obtin astfel 640 Kbytes pe placa de baza.

SEMNIFICATIA STRAP-URILOR DE SELECTIE A TIPULUI DE MEMORIE ROM

Tip RAM	Strap-uri	
	S18	S19
I2764	OFF	ON
I27128/127256	ON	OFF

SEMNIFICATIA STRAP-URILOR DE SELECTIE A TIPULUI DE MICROPROCESOR

Tip microprocesor	Strap-uri									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
I8086	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
I8088	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF

SEMNIFICATIA STRAP-ULUI DE SELECTIE A TIPULUI PLACHETELOR DE EXTENSIE

Tip extensie	Strap
	S11
IBM-PC/XT	ON
JUNIOR-86	OFF

Nota: ON indica strap conectat;
OFF indica strap neconectat.

MODUL DE ALOCARE A MEMORIEI SISTEMULUI

Adresa Zecimal	Adresa Hexa	Functie
0	00000	256 Kocteti memorie RAM pe placa de baza
16K	04000	
32K	08000	
48K	0C000	
64K	10000	
80K	14000	
96K	18000	
112K	1C000	
128K	20000	
144K	24000	
160K	28000	
176K	2C000	
192K	30000	
208K	34000	
224K	38000	
240K	3C000	
256K	40000	384 Kocteti extensie memorie RAM in canalul de intrare/iesire
272K	44000	
288K	48000	
304K	4C000	
320K	50000	
336K	54000	
352K	58000	
368K	5C000	
384K	60000	
400K	64000	
416K	68000	
432K	6C000	
448K	70000	
464K	74000	
480K	78000	
496K	7C000	
512K	80000	
528K	84000	
544K	88000	
560K	8C000	
576K	90000	
592K	94000	
608K	98000	
624K	9C000	

MODUL DE ALOCARE A MEMORIEI SISTEMULUI (continuare)

Adresa Zecimal	Adresa Hexa	Functie
640K	A0000	64 Kocteti rezervati
656K	A4000	
672K	A8000	
688K	AC000	
704K	B0000	16 Kocteti RAM memorie de afisaj pentru cuplorul MDA
720K	B4000	16 Kocteti rezervati
736K	B8000	16 Kocteti RAM memorie de afisaj pentru cuplorul CGA
752K	BC000	16 Kocteti rezervati
768K	C0000	32 Kocteti extensie memorie ROM
784K	C4000	
800K	C8000	16 Kocteti memorie ROM pentru cuplorul de disc fix
816K	CC000	144 Kocteti extensie memorie ROM
832K	D0000	
848K	D4000	
864K	D8000	
880K	DC000	
896K	E0000	
912K	E4000	
928K	E8000	
944K	EC000	
960K	F0000	64 Kocteti memorie ROM pentru sistemul de baza BIOS si BASIC
976K	F4000	
992K	F8000	
1008K	FC000	

3.2. Cuplorul pentru discul flexibil (FDA)

Cuplorul pentru discul flexibil ("FLOPPY DISK ADAPTER" - FDA) este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si permite cuplarea la echipament a 1 - 4 unitati de disc flexibil de 5,25 inch.

Cuplorul pentru discul flexibil este prevazut cu doi conectori de iesire:

- un conector de cablu plat cu 26 contacte pentru cuplarea a doua unitati de disc din interiorul blocului logic;
- un conector mama cu 25 contacte (accesibil pe panoul spate al echipamentului) care furnizeaza semnale necesare pentru cuplarea tuturor celor patru unitati de disc, notat FDISK.

Astfel, cuplorul poate lega doua unitati de disc interioare si doua exterioare, sau patru unitati de disc exterioare, fiind proiectat pentru operatii in dubla densitate (MFM) cu dischete de 5,25 inch. El utilizeaza pentru regenerarea datelor la citire o bucla PLL analogica, iar la scriere o logica de precompensare.

Cuplorul de disc flexibil este implementat folosind un circuit integrat specializat de tip NEC uPD 765 (I8272), ceea ce faciliteaza programarea parametrilor diferitelor unitati de disc flexibil pe care le poate comanda, permitind totodata protejarea discurilor la scriere.

Cuplorul de disc flexibil utilizeaza pentru transferurile de date accesul direct la memorie (DMA), iar pentru atentionarea procesorului asupra incheierii unei operatii printr-o conditie de stare, un nivel de intrerupere.

In general, cuplorul de disc flexibil se prezinta pentru driver-ele software ca o interfata de comanda de nivel inalt.

3.2.1. Descriere functionala si notiuni de programare

Din punct de vedere al programarii, cuplorul pentru discul flexibil prezinta un registru de uz general de iesire pe 8 biti si un controlor de disc flexibil de tip NEC uPD 765 sau echivalent (I8272).

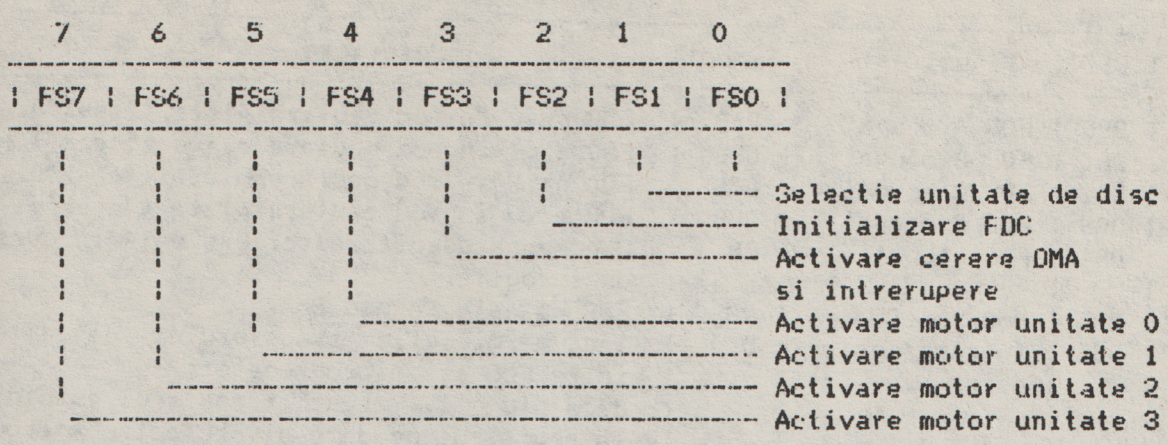
In prezentarea ce urmeaza se vor folosi termenii abreviati din limba engleza:

FDC ("Floppy Disk Controller") - Controlor de disc flexibil
FDD ("Floppy Disk Drive") - Unitate de disc flexibil

3.2.1.1. Registrul de iesire - adresa 3F2H

Registrul de iesire este un registru accesat doar in scriere, utilizat pentru comanda motoarelor si selectia unitatilor de disc. Toate iesirile acestui registru sint initializate in starea inactiva de semnalul RESET.

Registrul de iesire are urmatoarea configuratie:



FS0 si FS1 - Destinati a selecta o unitate de disc flexibil astfel:

FS1	FS0	Unitate
0	0	0 (A)
0	1	1 (B)
1	0	2 (C)
1	1	3 (D)

FS2 - Bit de initializare a controlorului programabil NEC uPD 765 (I8272); FDC este initializat atunci cind bitul este 0 logic; pentru activarea FDC, bitul va fi trecut in 1 logic prin program.

FS3 - Bit de validare catre magistrala sistemului a cererilor de intrerupere si DMA; daca acest bit este trecut in 0 logic, cererile de DMA si interupere sint blocate.

FS4 - FS7 - Comanda motoarele celor patru unitati de discuri flexibile, determinind activarea semnalelor MOTOR ON 0 - 3; daca unul din acesti biti este 0 logic, motorul asociat este inactiv, iar unitatea nu poate fi selectata.

3.2.1.2. Controlorul de disc flexibil NEC uPD 765 (I8272)

Controlorul de disc flexibil NEC uP 765 (I8272) contine doua registre ce pot fi accesate de microprocesorul sistemului: un registru de stare (adresa 3F4H) si un registru de date (adresa 3F5H). Registrul de stare contine informatii de stare ale FDC-ului si poate fi accesat oricind. Registrul de date (format din mai multe registre puse intr-o stiva, un singur registru fiind conectat pe magistrala la un moment dat), inmagazineaza date, comenzi, parametri si furnizeaza informatii de stare.

Bitii de date sint cititi/scrisi in registrul de date in scopul programarii sau a obtinerii rezultatelor dupa o anumita comanda. Registrul de stare poate fi doar citit si este utilizat pentru efectuarea transferului de date dintre microprocesor si FDC.

Bitii din registrul de stare sint definiti dupa cum urmeaza:

Bit	Denumire	Simbol	Descriere
DB0	FDD A ocupat'	DAB	FDD nr.0 in mod cautare pista ("seek").
DB1	FDD B ocupat	DBB	FDD nr.1 in mod cautare pista ("seek").
DB2	FDD C ocupat	DCB	FDD nr.2 in mod cautare pista ("seek").
DB3	FDD D ocupat	DDB	FDD nr.3 in mod cautare pista ("seek").
DB4	FDC ocupat	CB	O comanda de citire/scriere este in curs de executie.
DB5	Mod non DMA	NDM	FDC nu este in mod DMA.
DB6	Intrare/iesire date	DIO	Indica directia transferului de date intre FDC si microprocesor; daca DIO = 1, atunci transferul este de la registrul de date al FDC catre microprocesor; daca DIO = 0, atunci transferul este de la microprocesor catre registrul de date FDC.
DB7	Cerere de acces	RQM	Indica faptul ca registrul de date este pregatit pentru a trimite/receptiona date catre/de la microprocesor. Atit bitii DIO cit si RQM trebuiesc utilizati pentru executia functiilor "ready" si" direction" ale protocolului de comunicatii cu microprocesorul.

FDC este capabil sa execute 15 comenzi diferite. Fiecare comanda incepe printr-un transfer pe mai multi octeti de la microprocesor, iar rezultatul executiei comenzii poate fi tot un transfer pe mai multi octeti, inapoi catre microprocesor. Din cauza acestui schimb de informatii pe mai multi octeti intre FDC si microprocesor, este convenabil sa consideram ca fiecare comanda este formata din trei faze:

Faza de comanda: FDC primeste de la microprocesor toate informatiile necesare executiei unei anumite operatii.

Faza de executie: FDC excuta operatia pentru care s-a dat comanda.

Faza de rezultat: Dupa terminarea executiei, infofmatiile de stare si alte informatii de gestiune sint pregatite pentru microprocesor.

COMENZILE CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL NEC uPD 765 (I8272)

Faza	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Observatii
Citeste date ("Read Data")										
Comanda	W	MT	MF	SK	0	0	1	1	0	Coduri 'e comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Transfer de date intre FDD si sistem
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii.
	R				R					
	R				N					
Citeste date sterse ("Read Deleted Data")										
Comanda	W	MT	MF	SK	0	1	1	0	0	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Transfer de date intre FDD si sistem.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii.
	R				R					
	R				N					

Faza	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Observatii
		Scrie date ("Write Data")								
Comanda	W	MT	MF	0	0	0	1	0	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Transfer de date intre FDD si sistem.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii.
	R				R					
	R				N					
		Scrie date sterse ("Write Deleted Data")								
Comanda	W	MT	MF	0	0	1	0	0	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Transfer de date intre FDD si sistem.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii.
	R				R					
	R				N					

Faza	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Observatii
Citeste o pista ("Read a Track")										
Comanda	W	0	MF	SK	0	0	0	1	0	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID inainte de executia comenzii.
	W				H					
	W				R					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Transfer de date intre FDD si sistem; FDC citeste tot continutul cilindrului de la index pina la EOT.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa executia comenzii.
	R				ST1					
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector dupa executia comenzii.
	R				H					
	R				R					
	R				N					
Citeste ID ("Read ID")										
Comanda	W	0	MF	0	0	1	0	1	0	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
Executie										Prima informatie corecta din cilindru este inmagazinata in registrul de date.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa executia comenzii.
	R				ST1					
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector in timpul executiei comenzii.
	R				H					
	R				R					
	R				N					

Faza	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Observatii
Formateaza o pista ("Format a Track")										
Comanda	W	0	MF	0	0	1	1	1	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				N					Octeti pe sector
	W				SC					Sector / pista (sector/ cilindru).
	W				GPL					Spatiu ("GAP").
	W				D					Octet de umplere.
Executie										FDC formateaza un cilindru intreg.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					In acest caz, informatia
	R				H					ID nu are nici o valoare.
	R				R					
	R				N					
Valoare la comparare egala ("Scan Equal")										
Comanda	W	MT	MF	SK	1	0	0	0	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Datele comparate intre FDD si sistem.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii.
	R				R					
	R				N					

Faza	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Observatii
Valoare la comparare mai mica sau cel mult egala ("Scan Low or Equal")										
Comanda	W	MT	MF	SK	1	1	0	0	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Datele comparate intre FDD si sistem.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii.
	R				R					
	R				N					
Valoare la comparare mai mare sau cel putin egala ("Scan High or Equal")										
Comanda	W	MT	MF	SK	1	1	1	0	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W				C					Informatii de sector ID
	W				H					anterioare executiei co-
	W				R					menzii.
	W				N					
	W				EOT					
	W				GPL					
	W				DTL					
Executie										Datele comparate intre FDD si sistem.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare dupa
	R				ST1					executia comenzii.
	R				ST2					
	R				C					Informatii de sector ID
	R				H					dupa executia comenzii
	R				R					
	R				N					
Recalibrare ("Recalibrate")										
Comanda	W	0	0	0	0	0	1	1	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	0	US1	US0	
Executie										Cap de citire / scriere pozitionat pe pista 0.
Fara rezultat										

Faza	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Observatii
Stare intrerupere ("Sense Interrupt Status")										
Comanda	W	0	0	0	0	1	0	0	0	Coduri de comanda.
Rezultat	R				ST0					Informatii de stare la sfirsitul operatiei de cautare pista a FDC.
	R				PCN					
Specificare ("Specify")										
Comanda	W	0	0	0	0	0	0	1	1	Coduri de comanda.
	W	---SRT---						---HUT---		
	W	-------HLT-------							ND	
Fara rezultat										
Stare unitate ("Sense Drive Status")										
Comanda	W	0	0	0	0	0	1	0	0	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
Rezultat	R					ST3				Informatie de stare despre FDD.
Cautare pista ("Seek")										
Comanda	W	0	0	0	0	1	1	1	1	Coduri de comanda.
	W	X	X	X	X	X	HD	US1	US0	
	W					NCN				
Executie										Capul este pozitionat pe cilindrul cu numarul corect (cel solicitat).
Fara rezultat										
Invalid										
Comanda	W	Coduri invalide								Coduri de comanda invalide (controlorul intra in stare de asteptare.
Rezultat	R					ST0				.ST0 = 80

REGISTRUL DE STARE 0 AL CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL NEC uPD 765 (I8272)

Bit Nr.	Bit Nume	Bit Simbol	Descriere
D7	Cod intrerupere ("Interrupt Code")	IC	D7=0 si D6=0 Terminare normala a comenzii (NT). Comanda a fost terminata si executata corect.
D6			D7=0 si D6=1 Terminarea anormala a comenzii (AT). Executia comenzii a fost inceputa, dar nu a fost finalizata corect.
			D7=1 si D6=0 Comanda invalida (IC). Comanda emisa nu va fi lansata niciodata.
			D7=1 si D6=1 Terminare anormala, intrucit in timpul executiei comenzii, semnalul "READY" de la FDD si-a schimbat starea.
D5	Sfirsit cautare ("Seek End")	SE	Atunci cind FDC executa comanda, acest indicator este pus in starea 1.
D4	Verificare echipament ("Equipment Check")	EC	Daca se primeste un semnal de eroare de la FDD sau daca semnalul de pista 0 nu se da dupa 77 de impulsuri (comanda recalibrare), atunci indicatorul este setat.
D3	Neoperational ("Not Ready")	NR	Atunci cind FDD este in starea "not ready" si se lanseaza o comanda de citire sau scriere, acest indicator este setat. De asemeni daca o comanda de citire sau scriere este lansata pe fata a doua a unui disc cu o singura fata, atunci este setat acest indicator.
D2	Adresa capului de citire/scriere ("Head Address")	HD	Acest indicator este utilizat pentru indicarea starii capului de citire/scriere la intrerupere.
D1	Selectie unitate ("Unit Select 1")	US1	Acesti indicatori sint utilizati pentru aflarea numarului unitatii de disc la intrerupere.
D0	Selectie unitate ("Unit Select 0")	US0	

REGISTRUL DE STARE 1 AL CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL NEC uPD 765 (I8272)

Bit Nr.	Bit Nume	Bit Simbol	Descriere
D7	Sfirsit de cilindru ("End of Cylinder")	EN	Atunci cind FDC incearca sa acceseze un sector dincolo de sfirsitul discului se seteaza acest indicator.
D6	-	-	Neutilizat. Acest bit este intotdeauna 0.
D5	Eroare de date ("Data Error")	DE	Atunci cind FDC detecteaza o eroare CRC, fie in cimpul ID, fie in cimpul de date, se seteaza acest indicator.
D4	Depasire ("Over Run")	OR	Daca FDC nu este servit (achitat) de sistemul principal in timpul transferurilor de date intr-un interval anumit de timp, atunci este setat acest indicator.
D3	-	-	Neutilizat. Acest bit este mereu 0.
D2	Date lipsa ("No Data")	ND	In timpul executiei unei citiri de date, scriere date sterse sau scanare, daca FDC nu gaseste sectorul specificat in registrul ID, atunci este setat acest indicator.
			In timpul executiei comenzii de citire ID, daca FDC nu poate citi cimpul ID fara eroare, atunci acest indicator este setat.
			In timpul executiei citirii unui cilindru, daca sectorul de inceput nu poate fi gasit, atunci indicatorul este setat.
D1	Scriere nepermisa ("No Writable")	NW	In timpul executiei unei scrieri date, scrieri date sterse sau a unei initializari, daca FDC depisteaza un semnal de protectie la scriere de la FDD, atunci se seteaza indicatorul.
D0	Lipsa marca adresa ("Missing Address Mark")	MA	Daca FDC nu poate detecta marca adresei ID, atunci acest indicator este setat. De asemeni, se pozitioneaza in 1 MD (adresa din cimpul de date a registrului de stare).

REGISTRUL DE STARE 2 AL CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL NEC uPD 765 (I8272)

Bit Nr.	Nume	Simbol	Descriere
D7	-	-	Nefolosit. Acest bit este intotdeauna 0.
D6	Control marca adresa ("Control Mark")	CM	In timpul executiei comenzilor citire date si scanare, daca FDC intilneste un sector ce contine adresa stearsa, atunci se seteaza indicatorul.
D5	Eroare de date in cimpul de date ("Data Error in Data Field")	DD	Daca FDC detecteaza o eroare CRC in date, atunci acest indicator este setat.
D4	Cilindru eronat ("Wrong Cylinder")	WC	Acest bit este corelat cu bitul ND; cind valoarea constantei C de pe mediul magnetic (discheta) este diferita de cea memorata in registrul ID, acest indicator este setat.
D3	Valoare la comparare egala ("Scan Equal Hit")	SH	In timpul executiei comenzii de scanare, daca este satisfacuta conditia egal, atunci se seteaza indicatorul.
D2	Scanare necorespunzatoare ("Scan Not Satisfied")	SN	In timpul executiei scanarii, daca FDC nu poate gasi un sector, atunci este setat indicatorul.
D1	Cilindru necorespunzator ("Bad Cylinder")	BC	Acest bit este corelat cu bitul ND; atunci cind continutul C este diferit de cel inmagazinat in registrul ID, si continutul C este FF, este setat indicatorul.
D0	Lipsa marca adresa in cimpul de date ("Missing Address Mark in Data Field")	MD	Atunci cind cint citite datele, daca FDC nu poate gasi o marca de adresa, se pozitioneaza acest indicator.

REGISTRUL DE STARE 3 AL CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL NEC uPD 765 (I8272)

Bit			Descriere
Nr.	Nume	Simbol	
D7	Eroare ("Fault")	FT	Acest bit reflecta starea semnalului FAULT de eroare al unitatii de disc.
D6	Scriere protejata ("Write Protected")	WP	Acest bit reflecta starea semnalului WRITE PROTECT al unitatii de disc.
D5	Operational ("Ready")	RDY	Acest bit reflecta starea semnalului READY al unitatii de disc.
D4	Pista 0 ("Track 0")	T0	Acest bit reflecta starea semnalului TRACK 0 al unitatii de disc.
D3	Dubla fata ("Two Side")	TS	Acest bit reflecta starea semnalului TWO SIDE al unitatii de disc.
D2	Adresa cap ("Head Address")	HD	Acest bit reflecta starea semnalului SIDE SELECT al unitatii de disc.
D1	Selectie unitate 1 ("Unit Select 1")	US1	Acest bit reflecta starea semnalului SELECT 1 al unitatii de disc
D0	Selectie unitate 0 ("Unit Select 0")	US0	Acest bit reflecta starea semnalului SELECT 0 al unitatii de disc.

MNEMONICELE COMENZILOR SI PARAMETRILOR CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL

Simbol	Nume	Descriere
C	Numar cilindru ("Cylinder")	Indica numarul cilindrului.
D	Cuvint date ("Data")	Indica paternele de date care trebuiesc inscrise intr-un sector.
US0,US1	Selectie unitate ("Unit Select")	DS indica numarul unitatii selectate 0 sau 1.
DTL	Lungime date ("Data Lenght")	Cind N este definit ca 00, DTL inlocuieste lungimea blocului de date pe care utilizatorul o va citi sau scrie intr-un sector.
EOT	Sfirsit de pista ("End of Track")	EOT indica numarul ultimului sector al unui cilindru.
GPL	Lungime spatiu intersector ("GAP Lenght")	GPL indica lungimea GAP 3 asteptata intre sectoare, excluzind cimpul de sincronizare pentru VCO.
H	Adresa cap scriere/citire ("Head Address")	Numarul capului 0 sau 1, dupa cum este specificat in cimpul ID.
HDS	Selectie cap scriere/citire ("Head Select")	Este echivalent cu semnalul de selectie a capului 0 sau 1 (H = HDS in toate comenzile).
HLT	Timp de incarcare (selectie) a capului de scriere/citire ("Head Load Time")	Ia valori de la 2 la 254 ms, in cuante de 2ms.
HUT	Timp de descarcare (deselectie) a capului de scriere/citire ("Head Unload Time")	Ia valori de la 16 la 240 ms, in cuante de 16 ms.
MF	Simpla sau dubla densitate ("FM/MFM")	Daca MF este 0, se selecteaza modul simpla densitate, iar daca este 1, dubla densitate.
MT	Multipista ("Multi-Track")	Daca MT este 1, o operatie multipista va fi executata (un cilindru va fi citit sau scris pe ambele fete - cu HD0 si HD1).

Simbol	Nume	Descriere
N	Numar octeti ("Number of Bytes")	Numar octeti de date dintr-un sector.
NCN	Numarul unui nou cilindru ("New Cylinder Number")	Numarul unui nou cilindru care va fi rezultat in urma unei operatiuni de cautare pista, sau altfel spus, pozitia dorita a capului de scriere/citire.
ND	Mod nou DMA ("New DMA Mode")	Determina operarea in mod nou DMA.
PCN	Numarul unui cilindru actual ("Present Cylinder Number")	Indica pozitia actuala a capului (la momentul respectiv) si este rezultatul unei comenzi de citire a starii intreruperii.
R	Inregistrare ("Record")	Numarul sectorului care urmeaza a fi citit sau scris.
R/W	Citire/scriere ("Read/Write")	Indica operatiunea de citire/scriere.
SC	Sector	Numarul de sectoare/cilindru.
SK	Omitere ("Skip")	Omite (sare peste) marca de adresa a datelor sterse.
SRT	Rata pasului motorului ("Step Rate Time")	Furnizeaza rate de la 1 la 16 ms in cuante de 1 ms. Aceeasi rata a motorului pas cu pas se aplica la toate unitatile.
ST 0 ST 1 ST 2 ST 3	Status 0 Status 1 Status 2 Status 3	Indica numele a unuia din cele patru registre care contin informatii de stare dupa executia unei comenzi, in faza de rezultat. Aceste registre nu trebuiesc confundate cu registrul de stare. ST 0-3 trebuie citite numai dupa executia unei comenzi si contin informatii referitoare doar la acea comanda.
STP		In cursul unei operatii de scanare, daca STP=1, data din sectoare contigue este comparata octet cu octet cu data transmisa de microprocesor (sau DMA) si daca STP=2, atunci sectoarele alternate sint citite si comparate.

CONSTANTELE DE PROGRAMARE ALE CONTROLORULUI DE DISC FLEXIBIL NEC uPD 765

Constante FDC	hexa
N	02
Format GPL	05
SC	08
GPL R/W	2A
HUT	0F
HLT	01
SRT	0C

3.2.2. Interfata cu unitatile de disc flexibile

Semnalele interfetei cu discul flexibil sint urmatoarele:

Semnal	Sens	Descriere
-SELECT 0-3	iesire	Patru linii utilizate de catre unitatile asociate pentru validarea semnalelor de interfata, cu exceptia semnalelor MOTOR ON 0-3.
-MOTOR ON 0-3	iesire	Unitatea asociata cu fiecare din aceste linii trebuie sa-si porneasca motorul atunci cind linia devine activa si sa-l opreasca la dezactivarea liniei.
-SEEK/STEP	iesire	Unitatea selectata deplaseaza capul de citire/scriere cu un cilindru la fiecare impuls.
-DIRECTION	iesire	Pentru fiecare impuls al liniei SEEK/STEP, capul de citire/scriere se deplaseaza inapoi daca semnalul este activ si inainte daca semnalul este inactiv.
-SIDE SELECT (HEAD LOAD)	iesire	Capul al doilea (al fetei de deasupra discului flexibil) va fi selectat atunci cind aceasta linie este activata.
-WRITE ENABLE	iesire	Daca este activ permite operatia de scriere.
-WRITE DATA	iesire	Pentru fiecare activare a acestei linii (atit timp cit linia -WRITE ENABLE este activa), unitatea selectata genereaza un flux magnetic permitind scrierea pe discul flexibil.
-LOW CURRENT	iesire	Aceasta linie atentioneaza unitatea de disc ca este adresata o pista mai mare de 43 (numai pentru unitatile de disc de 8 inch).
-FAULT RESET	iesire	Activarea acestei linii produce resetarea erorilor memorate de unitatea de disc.
-INDEX	intrare	Unitatea selectata genereaza pe aceasta linie un impuls pentru fiecare rotatie a dischetei.

Semnal	Sens	Descriere
-WRITE PROTECT	intrare	Unitatea selectata activeaza aceasta linie daca se instaleaza o discheta protejata la scriere.
-TRACK 0	intrare	Unitatea selectata activeaza aceasta linie cind pe pista 0 s-a pozitionat capul de citire/scriere.
-READ DATA	intrare	Unitatea selectata genereaza un impuls pentru fiecare variatie a fluxului pe discheta.
-WRITE FAULT	intrare	Aceasta linie este folosita de unitatea de disc pentru a semnala o eroare.
-READY	intrare	Aceasta linie indica faptul ca unitatea de disc este operationala.
-TWO SIDED	intrare	Aceasta linie semnaleaza existenta unei unitati de disc cu doua capete.

Cuplorul pentru discul flexibil este prevazut cu doi conectori de iesire:
- un conector de cablu plat cu 26 contacte pentru conectarea a doua unitati de disc de 5,25 inch din interiorul blocului logic si de alimentare;
- un conector mama cu 25 contacte (accesibil pe panoul spate al echipamentului) care furnizeaza semnalele necesare pentru cuplarea tuturor celor patru unitati de disc flexibil.

Repartizarea semnalelor la pinii celor doi conectori de iesire este prezentata in tabelul urmator:

Pin conector 25 contacte	Denumire semnal	Pin conector 26 contacte
1	-READY	-
2	-WRITE FAULT	-
3	-TWO SIDED	-
4	-FAULT RESET	-
5	-TRACK 0	23
6	-SELECT 0	24
7	-SELECT 1	11
8	-SELECT 2	-
9	-SELECT 3	-
10	-WRITE PROTECT	3,21
11	-SEEK/STEP	1,22
12	-	-
13	-READ DATA	5,19
14	-WRITE DATA	8,20
15	-INDEX	7,17
16	-WRITE ENABLE	10,18
17	-LOW CURRENT	-
18	-DIRECTION	9,15
19	-SIDE SELECT (HEAD LOAD)	13,16
20	-MOTOR ON 0	25
21	-MOTOR ON 1	12
22	-MOTOR ON 2	-
23	-MOTOR ON 3	-
24	GND	2,4
25	GND	14,26

Nota: Toate semnalele sint active 0 logic.

3.3. Cuplorul pentru afisajul grafic color de medie rezolutie (CGA)

Cuplorul pentru afisajul grafic color ("COLOR GRAPHICS ADAPTER" - CGA) este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si permite cuplarea la echipament a monitoarelor color sau monocrome de rezolutie medie si mare.

Cuplorul de afisaj este implementat folosind circuitul specializat MC 6845 si genereaza semnale pentru doua tipuri de interfete video:

- interfata video-complex;
- interfata RGB de doua tipuri: cu semnale TTL si cu semnale de 1Vvv//5 ohm.

In plus, este prevazuta si o interfata pentru creion optic.

Cuplorul de afisaj are doua regimuri de lucru: alfanumeric si grafic. Fiecare regim de lucru are mai multe moduri de operare.

In regimul de lucru alfanumeric se pot afisa:

- 40 coloane x 25 rinduri pentru monitoare de rezolutie medie;
- 80 coloane x 25 rinduri pentru monitoare de rezolutie mare.

In ambele moduri caracterele sint definite intr-o matrice de 8x8 puncte, dimensiunea caracterului fiind de 7x7 puncte.

In modul monocrom sint posibile urmatoarele atribute ale caracterului: video invers, blinking, intesificat.

In modul color pot fi afisate saisprezece culori pentru caractere si opt culori pentru fond. In plus, poate exista blinking la nivel de caracter.

Cuplorul de afisaj contine 32 Kocteti de memorie RAM intre adresele B8000H-C0000H, utilizabili de catre programe fiind doar 16 Kocteti B8000H-BC000H.

In modul 40 coloane x 25 rinduri sint folositi 1.000 octeti pentru pastrarea caracterelor si 1.000 octeti pentru pastrarea atributelor/ informatiei de culoare. Aceasta inseamna ca se pot memora maxim 8 ecrane

In modul 80 coloane x 25 rinduri se pot memora maxim 4 ecrane.

In modul de lucru alfanumeric color este posibila selectarea culorii marginii ecranului din cele saisprezece culori existente.

In regimul grafic sint posibile doua moduri de operare:

- modul grafic color de rezolutie medie: 320 x 200 puncte;
- modul grafic monocrom de rezolutie mare: 640 x 200 puncte.

In modul grafic color de rezolutie medie fiecare punct poate avea una din cele 4 culori adresabile. Culoarea fondului poate fi oricare din cele 16 culori posibile. Cele 3 culori de lucru ramase dupa selectarea culorii de fond apartin uneia din cele doua palete de culoare existente, selectabile software. O paleta contine culorile: verde - rosu - maron iar cealalta contine culorile: cyan - magenta - alb.

Modul grafic de rezolutie mare lucreaza numai monocrom, memoria de ecran fiind folosita pentru memorarea informatiei de punct (0 - stins, 1 - aprins). Informatia utila afisata are una din cele 8 culori selectabile.

Cuplorul de afisaj lucreaza neintretesut, la frecventele de 7,159 MHz sau 14,318 MHz, in functie de modul de operare selectat.

In regimul alfanumeric caracterele sint formate intr-un generator de caractere ROM. Generatorul de caractere contine 256 de caractere diferite impartite in urmatoarele grupuri:

- 16 caractere speciale - elemente de baza pentru jocuri;
- 15 caractere - elemente de editare pentru procesare de texte;
- 96 caractere - setul de caractere ASCII;
- 48 caractere - set de baza limbi straine;
- 48 caractere - set de baza pentru prezentare economica (tabele, scheme, diagrame folosind linii simple sau duble);
- 16 caractere grecesti;
- 16 caractere pentru notatii stiintifice.

Conectorul de 9 contacte pentru interfata video RGB cu semnal de

intensificare si mufa RCA pentru semnalul video-complex sint fixate pe placa logica a cuplorului de afisaj cu ajutorul unui suport metalic si sint accesibili la spatele echipamentului, notati CRTC si respectiv CRTM.

Semnalele interfetei video RGB fara semnal de intensificare sint cuplate prin intermediul unui cablu interior, la mufe RCA fixate pe un suport metalic pe panoul spate al echipamentului, notate R, G, B si S.

Conexiunile la conectorul de iesire de 9 contacte sint urmatoarele:,

Pin conector	Denumire semnal
1	GND
2	GND
3	R
4	G
5	B
6	I
7	-
8	HSYNC
9	VSYNC

Pentru cuplarea creionului optic se foloseste de asemeni un cablu interior si un conector de 9 contacte mama, ale carui conexiuni sint urmatoarele:

Pin conector	Denumire semnal
1	LPENIN
2	-
3	LPENSW
4	GND
5	+5V
6	+12V
7	-
8	-
9	-

3.3.1. Regimul de de lucru alfanumeric

Fiecare caracter afisat este definit in memoria de afisare prin doi octeti. Cei doi octeti caracter/atribut au urmatorul format:

Cod caracter								Atribut							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0

Octetul atribut defineste urmatoarele functii:

Functia	Octet atribut							
	7	6	5	4	3	2	1	0
	Bk	R	G	B	I	R	G	B
	Fond					Caracter		
Normal	Bk	0	0	0	I	1	1	1
Video invers	Bk	1	1	1	I	0	0	0
Ecran stins	Bk	0	0	0	I	0	0	0
Ecran luminos	Bk	1	1	1	I	1	1	1

Bk = blinking pe caracter
I = intensificare pe caracter

In regimul alfanumeric afisarea se realizeaza atit cu rezolutie medie cit si cu rezolutie mare.

Regimul alfanumeric de rezolutie medie are urmatoarele caracteristici:

- afiseaza maxim 25 rinduri a cite 40 caractere;
- generatorul de caractere ROM contine 256 caractere diferite;
- necesita o memorie RAM de 2.000 de octeti;
- dimensiunea caracterului este de 7x7 puncte intr-o matrice de 8x8 puncte;
- fiecare caracter are asociat un octet de atribut.

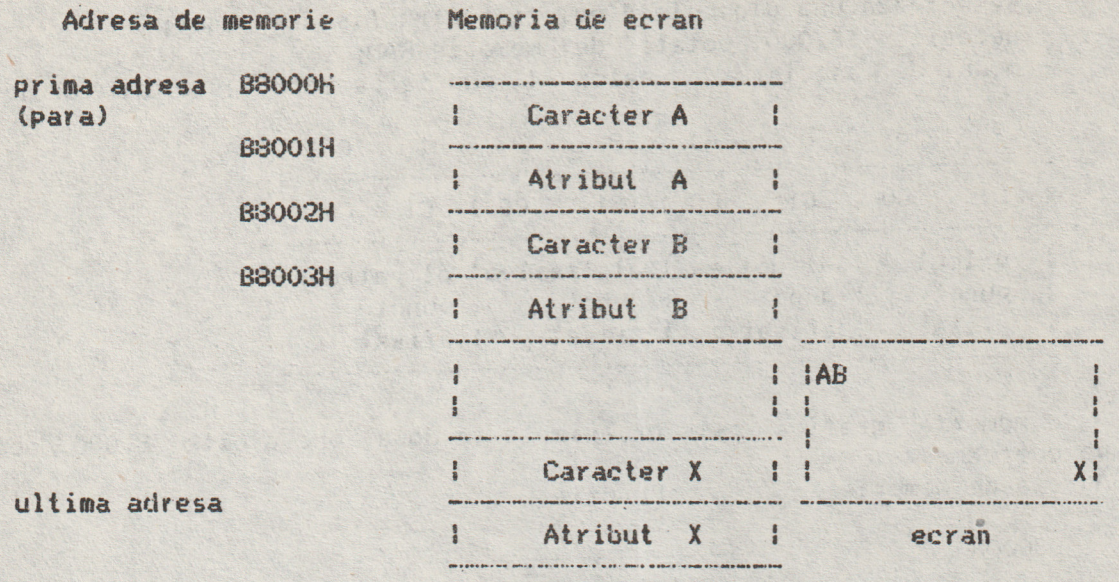
Regimul alfanumeric de rezolutie mare are urmatoarele caracteristici:

- afiseaza maxim 25 rinduri a cite 80 caractere;
- generatorul de caractere ROM contine 256 caractere diferite;
- necesita o memorie RAM de 4.000 octeti;
- dimensiunea caracterului este de 7x7 puncte, intr-o matrice de 8x8 puncte;
- fiecare caracter are asociat un octet de atribut.

In tabelul urmator sint descrise nuantele de culoare ce pot fi selectate in regimul alfanumeric:

R	G	B	I	Culoarea
0	0	0	0	negru
0	0	1	0	albastru
0	1	0	0	verde
0	1	1	0	cyan
1	0	0	0	rosu
1	0	1	0	magenta
1	1	0	0	maron
1	1	1	0	gri inchis
0	0	0	1	gri deschis
0	0	1	1	albastru intens
0	1	0	1	verde intens
0	1	1	1	cyan intens
1	0	0	1	rosu intens
1	0	1	1	magenta intens
1	1	0	1	galben intens
1	1	1	1	alb

In regimul alfanumeric, cuplorul de afisaj afiseaza caracterul si atributul din memoria de ecran. Adresa de inceput a memoriei de ecran este programata prin controlorul MC 6845 si trebuie sa fie o adresa para. Codurile caracterelor si atributele sint afisate in concordanta cu pozitia lor relativa din memoria de ecran.



Microprocesorul si cuplorul de afisaj au aceeasi prioritate in accesul memoriei de ecran, in toate modurile de operare cu exceptia modului alfanumeric de rezolutie mare. In acest mod microprocesorul va accesa memoria de ecran numai pe perioada cursei inverse de cadre. In caz contrar, pe ecran vor aparea interferente datorate accesului microprocesorului la memoria de ecran.

3.3.2. Regimul de lucru grafic

In regimul de lucru grafic, cuplorul de afisaj grafic color are doua moduri de operare:

- modul de operare grafic color de rezolutie medie;
- modul de operare grafic monocrom de rezolutie mare.

Urmatorul tabel prezinta cele doua moduri:

	Orizontal (puncte)	Vertical (rinduri)	Nr.culori afisabile (inclusiv fondul)
rezolutie medie	320	200	4 culori in total - una din 16 pt.fond - unul din seturile: verde,rosu,maron sau cyan,magenta,alb
rezolutie mare	640	200	numai 2 culori - negru pentru fond - una din cele 8 culori de baza pt. informatia utila

3.3.2.1. Modul grafic color de rezolutie medie

In modul grafic color de rezolutie medie, pentru afisare se utilizeaza monitoare color sau monocrome (pentru lucrul cu nuante de gri). Acest mod de lucru are urmatoarele caracteristici:

- afiseaza maxim 320x200 puncte;
- selecteaza una din cele 4 culori pentru fiecare punct;
- necesita 16.000 octeti de memorie RAM;
- modul de asociere a celor 4 puncte pe octet este urmatorul:

7	6	5	4	3	2	1	0
C1	C0	C1	C0	C1	C0	C1	C0
primul punct afisat		al doilea punct afisat		al treilea punct afisat		al patrulea punct afisat	

- memoria grafica este organizata in doua zone a cite 8.000 octeti dupa cum urmeaza:

Adresa de memorie	Functia
B8000H	linii pare (0,2,4,.....198) 8.000 octeti
B9F3FH	nefolosita
BA000H	linii impare (1,3,5,.....199) 8.000 octeti
BBF3FH	nefolosita
BBFFFH	

La adresa B8000H se gaseste punctul din coltul stinga sus al ecranului. Selectia culorii se face astfel:

C1	C0	Functia
0	0	Culoarea punctului este una din cele 16 culori ale fondului
0	1	Selecteaza prima culoare din setul 1 sau setul 2 de culori
1	0	Selecteaza a doua culoare din setul 1 sau setul 2 de culori
1	1	Selecteaza a treia culoare din setul 1 sau setul 2 de culori

C1 si C0 vor selecta 4 din cele 16 culori preselectate. Aceasta paleta de culori este incarcata intr-un port de intrare/iesire.

Cele doua palete de culori sint:

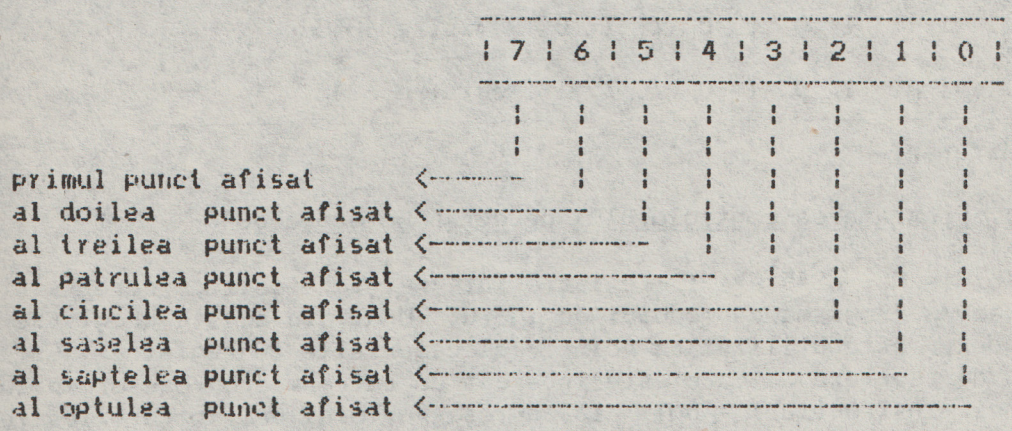
Paleta 1	Paleta 2
culoarea 1 : verde	culoarea 1 : cyan
culoarea 2 : rosu	culoarea 2 : magenta
culoarea 3 : maron	culoarea 3 : alb

Culorile fondului sint cele 8 culori de baza definite plus 8 culori intensificate, in total 16 culori, incluzind negru si alb.

3.3.2.2. Modul grafic monocrom de rezolutie mare

In modul de lucru grafic monocrom de rezolutie mare, sint folosite pentru afisare monitoare monocrome sau color. Acest mod de lucru are urmatoarele caracteristici:

- afiseaza maxim 640x200 puncte;
- lucreaza numai monocrom;
- necesita 16.000 octeti de memorie RAM;
- procedurile de afisare si memorare sint aceleasi ca la modul grafic color de rezolutie medie dar formatul datelor este diferit. In acest mod fiecare bit din memorie reprezinta un punct pe ecran;
- cele 8 puncte din octet sint organizate astfel:



3.3.3. Notiuni de programare

Urmatoarele registre (porturi) de intrare /iesire sint definite in cadrul cuplorului de afisaj grafic-color:

Adr. (hex)	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Functia registrului
	(binar)										
3D8	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	Registru de comanda a modului de lucru
3D9	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	Registru selectie culoare
3DA	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	Registru stare
3DB	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Reset bistabil creion optic
3DC	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	Set bistabil creion optic
304	1	1	1	1	0	1	0	Z	Z	0	Registru index 6845
305	1	1	1	1	0	1	0	Z	Z	1	Registru date 6845
3D0	1	1	1	1	0	1	0	Z	Z	0	Registre 6845
3D1	1	1	1	1	0	1	0	Z	Z	1	Registre 6845

Z = indiferent

3.3.3.1. Programarea controlorului de ecran Motorola 6845

Controlorul MC 6845 are 19 registre interne adresabile, care sint utilizate pentru programarea modului de lucru. Unul din aceste registre, registrul index, este utilizat ca pointer al celorlalte 18 registre. Este un registru de scriere, care este incarcat de catre microprocesor prin executia unei instructiuni OUT la adresa portului de intrare/iesire 3D4H. Cei mai putini semnificativi cinci biti ai magistralei de intrare/iesire sint incarcati in registrul index.

Pentru incarcarea oricaruia din cele 18 registre, mai intii se incarca registrul index cu pointerul necesar si registrul de date cu informatia care trebuie incarcata in registrul selectat. Registrul de date este incarcat de catre microprocesor prin executia unei instructiuni OUT la adresa portului de intrare/iesire 3D5H.

Urmatorul tabel defineste valorile cu care trebuie programat controlorul MC 6845 pentru comandarea diferitelor regimuri de lucru:

Reg	Nr. reg.	Tip reg.	Unitate	citire/ scriere	40x25 alfa	80x25 alfa	Moduri grafice
0	R0	orizontal total	caracter	numai scriere	38	71	38
1	R1	orizontal afisat	caracter	numai scriere	28	50	28
2	R2	pozitia sincroniz. pe linii	caracter	numai scriere	2D	5A	2D
3	R3	latimea sincroniz. pe linii	caracter	numai scriere	0A	0A	0A
4	R4	vertical total	rinduri caractere	numai scriere	1F	1F	7F
5	R5	vertical total ajustat	linii baleiate	numai scriere	06	06	06
6	R6	vertical afisat	rinduri caractere	numai scriere	19	19	64
7	R7	pozitia sincroniz. verticale	rinduri caractere	numai scriere	1C	1C	70
8	R8	mod intretesut		numai scriere	02	02	02
9	R9	adr.max. linii baleiate	linii baleiate	numai scriere	07	07	01

(continuare)

Reg	Nr. reg.	Tip reg.	Unitate	citire/ scriere	40x25 alfa	80x25 alfa	Moduri grafice
A	R10	inceput cursor	linii baleiate	numai scriere	06	06	06
B	R11	sfirsit cursor	linii baleiate	numai scriere	07	07	07
C	R12	adresa inceput(H)		numai scriere	00	00	00
D	R13	adresa inceput(L)		numai scriere	00	00	00
E	R14	adresa cursor(H)		citire/ scriere	XX	XX	XX
F	R15	adresa cursor(L)		citire/ scriere	XX	XX	XX
10	R16	creion optic(H)		numai citire	XX	XX	XX
11	R17	creion optic(L)		numai citire	XX	XX	XX

Nota: Toate valorile sint date in notatie hexazecimala.

3.3.3.2. Registrul de selectie a culorii (3D9H)

Este un registru de iesire pe 6 biti (nu poate fi citit) si poate fi incarcat de catre microprocesor printr-o instructiune OUT. Adresa lui de intrare/iesire este 3D9H.

Bit 0	Selectie albastru pentru margine in alfa 40x25
	Selectie albastru pentru fond in grafic 320x200
	Selectie albastru pentru date in grafic 640x200
Bit 1	Selectie verde pentru margine in alfa 40x25
	Selectie verde pentru fond in grafic 320x200
	Selectie verde pentru date in grafic 640x200
Bit 2	Selectie rosu pentru margine in alfa 40x25
	Selectie rosu pentru fond in grafic 320x200
	Selectie rosu pentru date in grafic 640x200
Bit 3	Selectie culoare intensificata margine in alfa 40x25
	Selectie culoare intensificata fond in grafic 320x200
	Selectie culoare intensificata date in grafic 640x200
Bit 4	Selectie set culori intensificate alternate in grafic
	Selectie culori fond in alfa
Bit 5	Selectie set culori in grafica 320x200
Bit 6	nefolosit
Bit 7	nefolosit

Bitii: 0,1,2,3 - Selecteaza culorile marginii ecranului in regimul alfanumeric 40x25 caractere. Selecteaza de asemenea culorile fondului(C0,C1) in regimul grafic color de rezolutie medie (320x200 puncte).

Bitul: 4 - Cind este 1 acest bit selecteaza setul de culori intensificate alternate in modul grafic. De asemenea selecteaza culoarea fondului in modul alfanumeric.

Bitul: 5 - Acest bit este folosit numai in modul grafic color de rezolutie medie (320x200 puncte) pentru selectarea setului de culori activ.
Cind bitul 5 este 1 logic culorile sint:

C1	C0	Set selectat
0	0	fond (definit prin bitii 0-3 ai portului 3D9H)
0	1	cyan
1	0	magenta
1	1	alb

Cind bitul 5 este 0 logic culorile sint:

C1	C0	Set selectat
0	0	fond (definit prin bitii 0-3 ai portului 3D9H)
0	1	verde
1	0	rosu
1	1	maron

3.3.3.3. Registrul de selectie a modului de lucru (3D8H)

Este un registru de iesire pe 6 biti (nu poate fi citit). Are adresa 3D8H si poate fi scris printr-o instructiune de intrare/iesire OUT a microprocesorului.

Functiile acestui registru sint:

Bit 0	selectie mod alfanumeric 80x25
Bit 1	selectie mod grafic
Bit 2	selectie mod monocrom
Bit 3	activare semnal video
Bit 4	selectie mod monocrom de rezolutie mare (640x200)
Bit 5	modificare intensitate fond conform bit blinking
Bit 6	nefolosit
Bit 7	nefolosit

Bit 0 1 - Selecteaza modul alfanumeric 80x25 caractere;
0 - Selecteaza modul alfanumeric 40x25 caractere.

Bit 1 1 - Selecteaza modul grafic 320x200 puncte;
0 - Selecteaza modul alfanumeric.

Bit 2 1 - Selecteaza modul monocrom;
0 - Selecteaza modul color.

Bit 3 1 - Activeaza semnalul video dupa schimbarea modului de lucru (semnalul video este dezactivat pe timpul schimbarii modului de lucru).

Bit 4 1 - Selecteaza regimul grafic monocrom de rezolutie mare (640x200

puncte); din registrul de selectie a culorii (adresa 3D9H) se selecteaza una din cele 8 culori pentru afisarea informatiei.

Bit 5 - 1 - Schimba intensitatea fondului caracterului in combinatie cu atributul blinking in regim alfanumeric; cind bitul cel mai semnificativ din octetul atribut al caracterului este 0 sint disponibile cele 16 culori de fond; in mod normal, acest bit al atributului este 1 permitind functia de blinking.

0	1	2	3	4	5	
0	0	1	1	0	1	alfanumeric monocrom 40x25 caractere
0	0	0	1	0	1	alfanumeric color 40x25 caractere
1	0	1	1	0	1	alfanumeric monocrom 80x25 caractere
1	0	0	1	0	1	alfanumeric color 80x25 caractere
0	1	1	1	0	Z	grafic monocrom 320x200 puncte
0	1	0	1	0	Z	grafic color 320x200 puncte
0	1	1	1	1	Z	grafic monocrom 640x200 puncte

---->	activeaza atributul blink
---->	monocrom 640x200 puncte
---->	activeaza semnalul video
---->	selecteaza modul monocrom
---->	selecteaza grafic 320x200 puncte
---->	selecteaza alfanumeric 80x25 caractere

Z = indiferent

3.3.3.4. Registrul de stare (3DAH)

Este un registru de citire pe 4 biti. Adresa portului de intrare/iesire asociat este 3DAH si poate fi citit printr-o instructiune de intrare/iesire IN a microprocesorului. Functiile registrului de stare sint:

Bit 0	- afisare activa
Bit 1	- validare creion optic
Bit 2	- stare creion optic
Bit 3	- sincronizare cadre
Bit 4	- nefolosit
Bit 5	- nefolosit
Bit 6	- nefolosit
Bit 7	- nefolosit

Bit 0 - Cind este activ, procesorul poate accesa memoria de ecran fara a interfera cu afisarea. Activ 1 logic.

Bit 1 - Cind este activ, bistabilul aferent interfetei creion optic este activ; bistabilul este initializat la punerea sub tensiune a echipamentului si este dezactivat prin executia unei instructiuni de intrare/iesire la adresa portului 3DBH. Activ 1 logic.

Bit 2 - Starea comutatorului creion optic este reflectata prin starea acestui bit; starea 0 indica comutatorul activ.

Bit 3 - Cind este activ, indica ca ecranul se afla pe cursa inversa de cadre. Activ 1 logic.

3.3.3.3. Secventa de operatii pentru schimbarea modului de lucru

1. Se alege modul de lucru;
2. Se sterge bitul de activare semnal video din registrul de selectie a modului de lucru;
3. Se programeaza controlorul de ecran MC 6845 pentru modul respectiv;
4. Se incarca registrele de selectie a culorii si a modului de lucru (inclusiv bitul de activare semnal video).

3.4. Cuplorul pentru comunicatia seriala asincrona si imprimanta paralela

Cuplorul pentru comunicatia seriala asincrona si imprimanta paralela este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si contine doua interfete seriale asincrone compatibile RS-232-C (CCITT-V.24), precum si o interfata paralela ce permite cuplarea la echipament a unei imprimante paralele compatibila CENTRONICS.

3.4.1. Cuplorul pentru comunicatia seriala asincrona

Cuplorul pentru comunicatia seriala asigura schimbul de informatie intre microcalculatorul JUNIOR-86 si alte echipamente, prin intermediul a doua linii de comunicatie seriala. El este realizat in doua variante constructive. Cuplorul permite transmisia/receptia datelor cu viteze de 50 - 19200 bauds, precum si gestiunea erorilor de linie, a starii liniei si a modemului atasat (optional). Interfata cu liniile de comunicatie este realizata prin intermediul a doua cuple standard RS-232-C (CCITT-V.24).

3.4.1.1 Cuplorul pentru comunicatie seriala asincrona - SPA

Cuplorul pentru comunicatia seriala este realizat cu ajutorul circuitului specializat Z80-SIO, fapt ce ii confera o mare versatilitate in functionare (doua canale seriale independente, regim asincron/sincron, numar programabil de biti/caracter, biti de stop, paritate, etc.) si in programare (intreruperi vectorizate pe emisie/receptie, erori si schimbari de stare, controlul semnalelor de modem, generare/detectie de "break",etc).

In afara circuitului specializat Z80-SIO, cuplorul pentru comunicatia seriala utilizeaza pentru generarea ratelor de emisie/receptie un timer programabil I8253-5 ce divizeaza semnalul provenit de la un oscilator cu cuart de frecventa 18,432 MHz. Canalul 0 al timer-ului I8253-5 este folosit pentru generarea ceasului de emisie/receptie al caii de comunicatie SIO/A iar canalul 1 pentru generarea ceasului de emisie/receptie al caii de comunicatie SIO/B.

Cuplorul pentru comunicatia seriala contine de asemeni interfata cu magistrala sistemului, interfata cu liniile de comunicatie precum si microintrerupatoarele pentru stabilirea optiunilor de lucru. Interfata cu magistrala sistemului este astfel conceputa incit introduce o stare de asteptare ("wait") de 210 ns la fiecare transfer de date de la/catre cuplorul de comunicatie seriala.

Cuplorul pentru comunicatia seriala are alocata o linie de intrerupere ce poate fi conectata la magistrala sistemului pe una din liniile IRQ3 sau IRQ4. Configuratia microintrerupatoarelor de selectie a nivelului de intrerupere este prezentata in tabelul urmator:

Nivel de intrerupere	SW11	SW12
IRQ3	OFF	ON
IRQ4	ON	OFF

Selectia adresei cuplorului pentru comunicatia seriala este stabilita prin microintrerupatoare, cuplorul putind raspunde la adresele 250H - 25FH sau 260H - 26FH. Cuplorul pentru comunicatia seriala este inclus in configuratia de baza a produsului la adresele 250H - 25FH. Configuratia microintrerupatoarelor de selectie a adresei cuplorului este prezentata in

tabelul urmator:

Adresa cuplor (hexa)	SW13	SW14	Nivel de intrerupere
250H - 25FH	ON	OFF	IRQ4
260H - 26FH	OFF	ON	IRQ3

Cuplorul pentru comunicatia seriala contine doua tipuri de interfete cu liniile de comunicatie: standard RS-232-C (CCITT-V.24) si bucla de curent (20 mA). Configuratia microintrerupatoarelor de selectie a tipului interfetei cu liniile de comunicatie este prezentata in tabelul urmator:

Tip interfata	CANAL A		CANAL B	
	SW1	SW2	SW7	SW8
CCITT-V.24	OFF	ON	OFF	ON
Bucla curent	ON	OFF	ON	OFF

Cuplorul pentru comunicatia seriala este conceput pentru a lucra in special in mod asincron dar admite si modul de lucru sincron. In acest scop a fost creata posibilitatea utilizarii unui ceas de comunicatie extern, generat de modem.

Tipul de circuit Z80-SIO folosit, prezinta intrari de ceasuri de emisie/receptie separate pentru canalul A si o singura intrare de ceas pentru canalul B. De aceea, in mod sincron, canalul A va primi atit ceasul de emisie cit si cel de receptie din cupla de modem iar canalul B va primi un singur ceas de receptie de pe pinul 17 al cuplei de interfata cu modemul. Configuratia microintrerupatoarelor de selectie a ceasului de comunicatie este prezentata in tabelul urmator:

Ceas de comunicatie	CANAL A			CANAL B		
	SW3	SW4	SW5	SW6	SW9	SW10
intern	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
extern	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF

Nota: ON indica microintrerupator inchis;
OFF indica microintrerupator deschis.

Din punct de vedere al programatorului, cuplorul pentru comunicatia seriala contine urmatoarele registre (port-uri) de intrare/iesire:

Registru	Adresa (hexa)
SIO/A data	250/260
SIO/A stare/control	251/261
SIO/B data	252/262
SIO/B stare/control	253/263
I8253 canal 0	254/264
I8253 canal 1	255/265
I8253 canal 2	256/266
I8253 stare/control	257/267
Port validare intrerupere	258-25B/268-26B
Port citire stare modem	25C-25F/26C-26F

Registrul de citire stare modem (adresa 25CH-25FH/26CH-26FH) permite citirea prin program a starii liniei DSRA, corespunzatoare starii modemului pentru canalul A (starea liniei DSRA este citita pe pozitia bitului 0 de date).

Semnalele compatibile CCITT-V.24 ale interfetelor de comunicatie seriala sincron/asincrona sint urmatoarele:

Semnal	Sens	Descriere
TxD (TRANSMITTED DATA)	iesire	Emisie date.
RxD (RECEIVED DATA)	intrare	Receptie date.
RTS (REQUEST TO SEND)	iesire	Cerere aprobare de emisie catre modem.
CTS (CLEAR TO SEND)	iesire	Acceptare cerere de emisie catre modem.
DSR (DATA SET READY)	intrare	Modem gata de lucru.
DCD (DATA CARRIER DETECT)	intrare	Purtatoare detectata de catre modem (receptie posibila).
DTR (DATA TERMINAL READY)	iesire	Terminal gata de lucru.
TxCK (TRANSMITTER CLOCK)	intrare	Ceas de emisie (de la modem).
RxCK (RECEIVER CLOCK)	intrare	Ceas de receptie (de la modem).
CLK (CLOCK)	iesire	Ceas de emisie (generat de terminal).
GND (GROUND)		Masa electrica.

In afara acestor semnale specifice interfetei CCITT-V.24 sint prezente in cuplele de iesire si patru semnale corespunzatoare emisiei/receptiei prin intermediul buclei de curent:

Semnal	Sens	Descriere
TLOOP (TRANSMITTER LOOP)	iesire	Emisie in bucla de curent.
TLOOP-RET (TRANSMITTER LOOP-RETURN)	iesire	Retur pentru emisia in bucla de curent.
RLOOP (RECEIVER LOOP)	intrare	Receptie in bucla de curent.
RLOOP-RET (RECEIVER LOOP-RETURN)	iesire	Retur pentru receptia in bucla de curent.

Interfata cuplorului cu liniile de comunicatie se face prin intermediul a doi conectori de cablu plat cu 20 contacte, a doua cabluri interioare si a doi conectori standard cu 25 contacte mama, fixati prin intermediul unor suporti metalici pe panoul spate al echipamentului.

Semnalele electrice de la pinii conectorilor sint conform standardului CCITT-V.24:

Tensiune	Stare linie	Semnal linie	Functie linie
3V... 15V	0	"spaceing"	ON
-3V...-15V	1	"marking"	OFF

Repartizarea semnalelor la pinii conectorilor de interfata ai cuplorului pentru comunicatia seriala este prezentata in tabelele urmatoare:

CANAL A		
Conector 25 ct.	Denumire semnal	Conector 20 ct.
1	GND (mec.)	-
2	TxDA	2
3	RxDA	3
4	RTSA	4
5	CTSA	5
6	DSRA	6
7	GND (el.)	7
8	DCDA	8
9	TCLRA	9
10	+ 5V	10
11	TCLDA	11
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	RxCKA	15
16	-	-
17	xTxCKA	17
18	RCLDA	18
19	-	-
20	DTRA	20
21	-	-
22	-	-
23	-	-
24	TxCKA	16
25	RCLRA	19

CANAL B		
Conector 25 ct.	Denumire semnal	Conector 20 ct.
1	GND (mec.)	-
2	TxDB	2
3	RxDB	3
4	RTSB	4
5	CTSB	5
6	DSRB	6
7	GND (el.)	7
8	DCDB	8
9	TCLRB	9
10	+ 5V	10
11	TCLDB	11
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	RxCKB	15
16	-	-
17	-	-
18	RCLDB	18
19	-	-
20	DTRB	20
21	-	-
22	-	-
23	-	-
24	TxCKB	16
25	RCLRB	19

3.4.1.2 Cuplorul pentru comunicatia seriala asincrona - PSA

Cuplorul permite transmisia/receptia datelor cu viteze de 50 - 9600 bauds, precum si gestiunea erorilor de linie, a starii liniei si a modemului atasat (optional). Interfata cu liniile de comunicatie este realizata prin intermediul a doua cuple standard RS-232-C (CCITT-V.24).

Cuplorul pentru comunicatia seriala este realizat cu ajutorul circuitului specializat I8250, fapt ce ii confera o mare versatilitate in functionare (numar programabil de biti/caracter, biti de stop, paritate, etc.) si in programare (intreruperi pe emisie/receptie, erori si schimbari de stare, controlul semnalelor de modem, generare/detectie de "break",etc).

Cuplorul pentru comunicatia seriala contine doua tipuri de interfete cu liniile de comunicatie: standard RS-232-C (CCITT-V.24) si bucla de curent (20 mA).

Circuitul I8250 si programarea acestuia

Circuitul specializat pentru comunicatia seriala asincrona I8250 este elementul de baza al cuplorului. El este programat de catre microprocesor si permite urmatoarele facilitati:

- viteza de comunicatie 50 - 9600 bauds;
- numar programabil de biti/caracter, biti de start, biti de stop si paritate;
- intreruperi ierarhizate pe emisie/receptie, erori, schimbari de stare;

- generare/detectie de "break";
- controlul semnalelor de modem;
- detectare bit de start fals.

Registele interne ale circuitului I8250 si adreasele corespunzatoare acestora sint prezentate in tabelul de mai jos:

Adresa	Registru intern I8250	Starea bitului DLAB
3F8/2F8H	Buffer emisie	DLAB=0 (scriere)
3F8/2F8H	Buffer receptie	DLAB=0 (citire)
3F8/2F8H	Divizor inferior (LSB)	DLAB=1
3F9/2F9H	Divizor superior (MSB)	DLAB=1
3F9/2F9H	Validare intrerupere	DLAB=0
3FA/2FAH	Identificare intrerupere	
3FB/2FBH	Control linie	
3FC/2FCH	Control modem	
3FD/2FDH	Stare linie	
3FE/2FEH	Stare modem	

In continuare vor fi prezentate detaliat registrele interne ale circuitului I8250 precum si semnificatia bitilor acestora:

Registrul de control al liniei (adresa 3FBH/2FBH)

Este un registru de tip R/W ce permite programatorului stabilirea formatului transmisiei/receptiei. Continutul acestui registru este urmatorul:

7	6	5	4	3	2	1	0	
						↓	↓	Selectie lungime cuvint
					↓			Numar biti de stop
				↓				Validare paritate
			↓					Selectie tip paritate
		↓						Selectie bit de paritate
	↓							Validare "break"
↓								Bit de acces al divizorului intern ("Divisor Latch Address Bit -DLAB")

Bitii 0 si 1 specifica numarul bitilor din cuvintul emis/receptionat astfel:

Bit 1	Bit 0	Lungime cuvint
0	0	5 biti
0	1	6 biti
1	0	7 biti
1	1	8 biti

Bitul 2 stabileste numarul de biti de stop astfel:

Bit 2 = 0, atunci emisia/receptia se face cu 1 bit de stop;
Bit 2 = 1, atunci emisia/receptia se face cu 1,5 bit de stop pentru lungimea cuvintului de 5 biti si cu 2 biti de stop pentru lungimea cuvintului de 6, 7 sau 8 biti.

Bitul 3 valideaza paritatea. Cind bitul 3 este 1, atunci la emisie se genereaza bit de paritate iar la receptie se verifica bitul de paritate.

Bitul 4 selecteaza tipul paritatii astfel:
Bit 4 = 0, atunci se selecteaza paritate impara;
Bit 4 = 1, atunci se selecteaza paritate para.

Bitul 5 stabileste valoarea bitului de paritate astfel:
Bit 5 = 1, atunci bitul de paritate este emis si apoi detectat de receptor ca avind valoarea 0 daca bitul 4 este 1 sau avind valoarea 1 daca bitul 4 este 0.

Bitul 6 valideaza optiunea de "break" astfel:
Bit 6 = 1, atunci iesirea de emisie a circuitului I8250 este fortata in 0 logic.

Bitul 7 permite accesarea prin program a divizorului intern astfel:
Bit 7 = 1, atunci se permite accesul prin program la divizorul intern al ratelor de comunicatie; acest bit trebuie programat in 0 pentru a permite accesul la buffer-ul de emisie/receptie si la registrul de validare intrerupere.

Registrele divizoare inferior (LSB) si superior (MSB)
(adresele 3F8H/2F8H si 3F9H/2F9H)

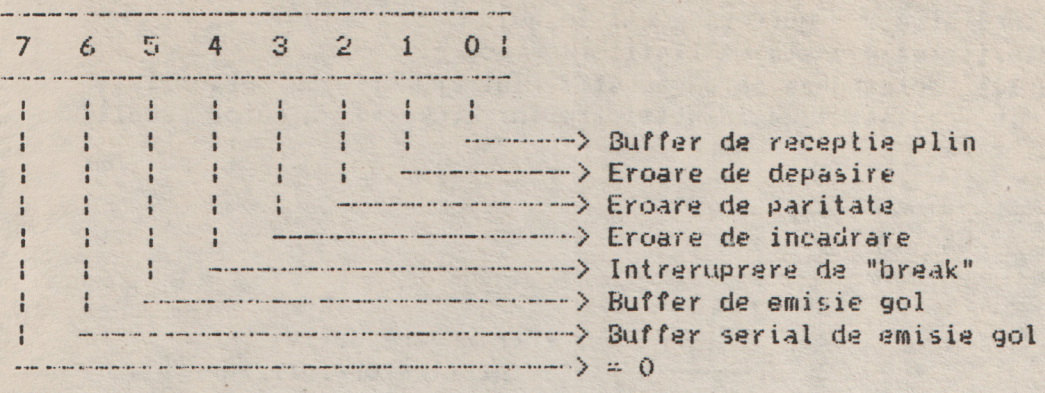
Circuitul I8250 contine un divizor de frecvente programabil in gama 1 - (2**16 -1). Doua registre interne de 8 biti memoreaza raportul de divizare intr-un format binar pe 16 biti.

Pentru ceasul de intrare de 1,8432 MHz, formarea vitezelor de comunicatie este prezentata in tabelul de mai jos:

Viteza comunicatie (bauds)	Raport de divizare (x16) (Decimal)	(Hex)	Eroare procentuala
50	2304	900	-
75	1536	600	-
110	1047	417	0,026
134,5	857	359	0,058
150	768	300	-
300	384	180	-
600	192	0C0	-
1200	96	060	-
1800	64	040	-
2000	58	03A	0,69
2400	48	030	-
3600	32	020	-
4800	24	018	-
7200	16	010	-
9600	12	00C	-

Registrul de stare a liniei (adresa 3F0H/2F0H)

Acest registru furnizeaza microprocesorului informatiile referitoare la transferul datelor.



Bitul 0 indica starea liniei de receptie astfel:
Bit 0 = 1 atunci cind buffer-ul de date receptie este plin.

Bitul 1 indica eroarea de depasire astfel:
Bit 1 = 1 atunci cind caracterul din buffer-ul de receptie nu a fost preluat de microprocesor inainte de sosirea urmatorului caracter pe linia seriala.

Bitul 2 indica eroarea de paritate si este activ 1 logic. El este adus in starea inactiva (0 logic) la orice citire de catre microprocesor a registrului de stare a liniei.

Bitul 3 indica eroarea de incadrare astfel:
Bit 3 = 1 atunci cind caracterul receptionat nu a avut bitul de stop valid. El este readus in starea inactiva de cite ori bitul de stop ce urmeaza ultimului bit de date sau paritate este 0 logic.

Bitul 4 indica intreruperea de "break" astfel:
Bit 4 = 1 atunci cind intrarea seriala de date este fortata in 0 logic pentru o perioada mai mare decit durata de emisie/receptie a unui caracter (incluzind bitii de start, date, stop si paritate).

Bitul 5 indica starea buffer-ului de emisie astfel:
Bit 5 = 1 atunci cind buffer-ul de emisie este gol si se asteapta un nou caracter pentru emisie. Acest bit este activat in 1 logic atunci cind un caracter este transferat din buffer-ul de emisie in buffer-ul serial de emisie si este dezactivat odata cu primirea noului caracter de la microprocesor.

Bitul 6 indica starea buffer-ului serial de emisie astfel:
Bit 6 = 1 atunci cind buffer-ul serial de emisie este gol; el este dezactivat odata cu transferul caracterului din buffer-ul de emisie in buffer-ul serial de emisie.

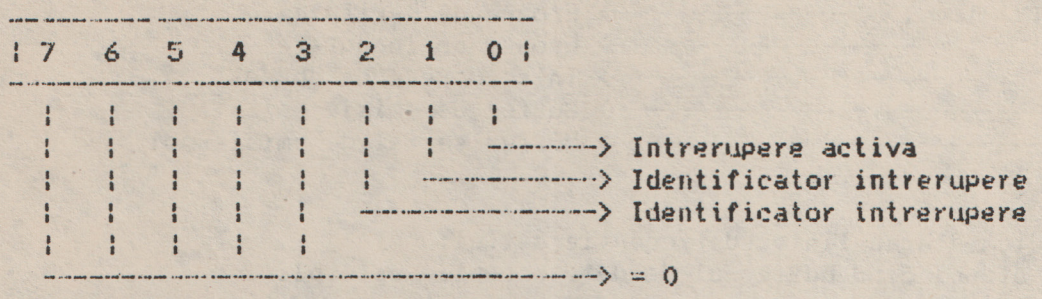
Observatii: Bitii 1-4 definesc conditii de eroare ce genereaza intreruperi.
Bitul 5 poate genera intrerupere daca bitul corespunzator de validare a intreruperii din registrul de validare a intreruperii este activat.

Registrul de identificare intreruperi (adresa 3FAH/2FAH)

Circuitul specializat I8250 stabileste 4 nivele de prioritati a intreruperilor:

- prioritatea 1 - starea liniei la receptie;
- prioritatea 2 - buffer de receptie plin;
- prioritatea 3 - buffer de emisie gol;
- prioritatea 4 - starea liniilor de modem.

Codurile corespunzatoare acestor intreruperi cu prioritati sint memorate in registrul de identificare intreruperi, a caror configuratie este urmatoarea:



Bitul 0 indica existenta cel putin a unei cereri de intrerupere si este activ 0 logic.

Bitii 1 si 2 indica intreruperea cea mai prioritara conform tabelului de mai jos:

Registru de identificare intreruperi			Functii de activare si dezactivare intreruperi			
Bit2	Bit1	Bit0	Nivel de prioritate	Tip intrerupere	Activare intrerupere	Dezactivare intrerupere
0	0	1	-	-	-	-
1	1	0	1	Starea liniei la receptie	Eroare depasire sau Eroare paritate sau Eroare incadrare sau Intrerupere de "break"	Citirea registrului de stare a liniei
1	0	0	2	Buffer de receptie plin	Buffer de receptie plin	Citirea buffer-ului de receptie

Registru de identificare intreruperi			Functii de activare si dezactivare intreruperi			
Bit2	Bit1	Bit0	Nivel de prioritate	Tip intrerupere	Activare intrerupere	Dezactivare intrerupere
0	1	0	3	Buffer de emisie gol	Buffer de emisie gol	Citirea registrului de identificare intreruperi sau scrierea in buffer-ul de emisie
0	0	0	4	Stare modem	CTS sau DSR sau RI sau RLSD	Citirea registrului de stare modem

Registrul de validare a intreruperilor (adresa 3F9H/2F9H)

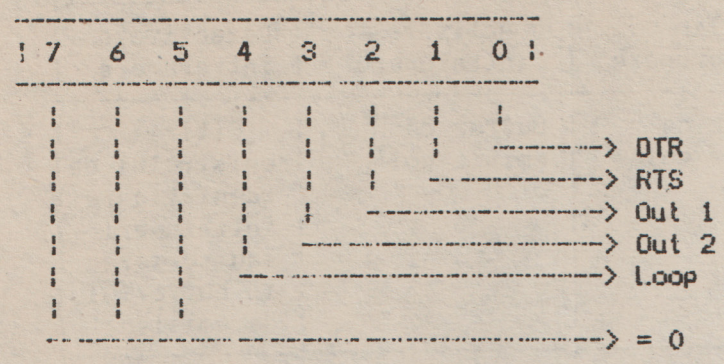
Acest registru permite validarea sau invalidarea celor patru tipuri de intreruperi prezentate anterior si are urmatoarea configuratie:

```
 7   6   5   4   3   2   1   0
 |   |   |   |   |   |   |   |
 |   |   |   |   |   |   |   +---------> Validare intrerupere prioritate 2
 |   |   |   |   |   |   |                 (buffer receptie plin)
 |   |   |   |   |   |   +-------------> Validare intrerupere prioritate 3
 |   |   |   |   |   |                     (buffer emisie gol)
 |   |   |   |   |   +-----------------> Validare intrerupere prioritate 1
 |   |   |   |   |                         (stare linie receptie)
 |   |   |   |   +-------------------> Validare intrerupere prioritate 4
 |   |   |   |                             (stare modem)
 |   |   |   |
 +---+---+---+-----------------------> = 0
```

Bitii 0-3 sint activi 1 logic. Pentru a invalida toate intreruperile, bitii 0-3 se vor pozitiona in 0 logic, dezactivind pinul de intrerupere (INTRPT) al circuitului I8250.

Registrul de control al liniilor de modem (adresa 3FCH/2FCH)

Acest registru permite controlul liniilor de modem si are configuratia:



Bitul 0 controleaza starea pinului -DTR ("Data Terminal Ready") a circuitului I8250.
Bit 0 = 1 atunci iesirea -DTR este fortata in 0 logic;
Bit 0 = 0 atunci iesirea -DTR este fortata in 1 logic.

Bitul 1 controleaza starea pinului -RTS ("Request to Send") a circuitului I8250 intr-un mod similar cu cel prezentat anterior pentru bitul 0.

Bitii 2 si 3 controleaza starea pinilor -OUT1 si respectiv -OUT2 a circuitului I8250 intr-un mod similar cu cel prezentat anterior pentru bitul 0.

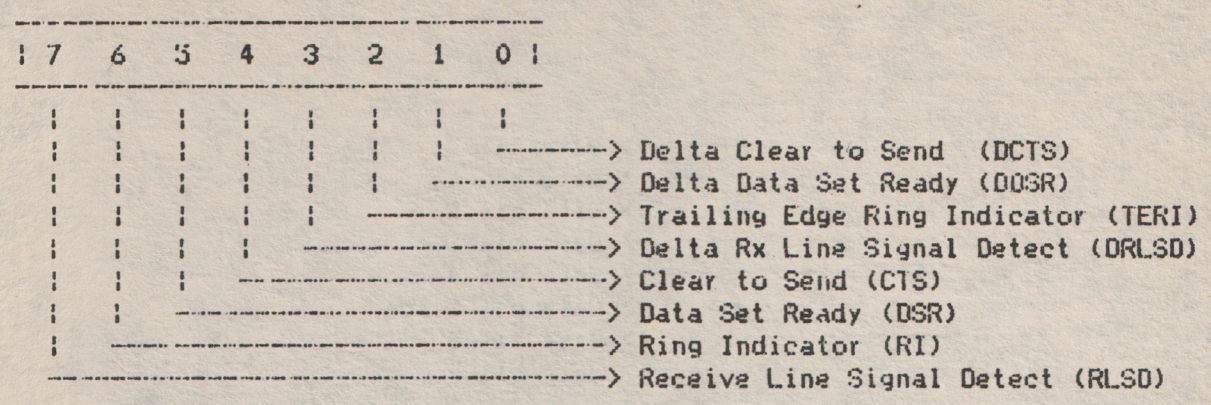
Bitul 4 valideaza bucla de diagnosticare a circuitului I8250. Pozitionarea in 1 logic a bitului 4 determina urmatoarele:

- pinul de iesire seriala SOUT este fortat in 1 logic;
- pinul de intrare seriala SIN este deconectat;
- iesirea buffer-ului serial de iesire este conectat intern la intrarea buffer-ului de intrare;
- cele patru intrari de stare modem (-CTS, -DSR, -RI, -RLSD) sint deconectate;
- cele patru iesiri de control modem (-DTR, -RTS, -OUT1, -OUT2) sint conectate intern la cele patru intrari de stare modem.

Cele prezentate mai sus permit microprocesorului sa verifice functionalitatea circuitului I8250 prin intermediul unui program de diagnosticare. In timpul testarii, intreruperile de emisie si receptie sint valide. Intreruperile de modem sint deasemeni operationale dar sint generate acum de cei patru biti inferiori ai registrului de control modem, in loc de cele patru intrari de modem. Intreruperile ramin controlate de registrul de validare intreruperi.

Registrul de stare modem (adresa 3FEH/2FEH)

Acest registru contine starea liniilor de modem precum si informatii referitoare la schimbarea starii acestora. Configuratia sa este urmatoarea:



Bitul 0 este activ 1 logic si indica faptul ca linia -CTS si-a schimbat starea de la ultima citire a ei de catre microprocesor.

Bitul 1 este activ 1 logic si indica faptul ca linia -DSR si-a schimbat starea de la ultima citire a ei de catre microprocesor.

Bitul 2 este activ 1 logic si indica faptul ca linia -RI si-a schimbat starea din 1 logic in 0 logic.

Bitul 3 este activ 1 logic si indica faptul ca linia -RLSD si-a schimbat starea de la ultima citire a ei de catre microprocesor.

Bitul 4 reflecta starea complementara a intrarii -CTS (sau a bitului RTS in secventa de diagnosticare).

Bitul 5 reflecta starea complementara a intrarii -DSR (sau a bitului DTR in secventa de diagnosticare).

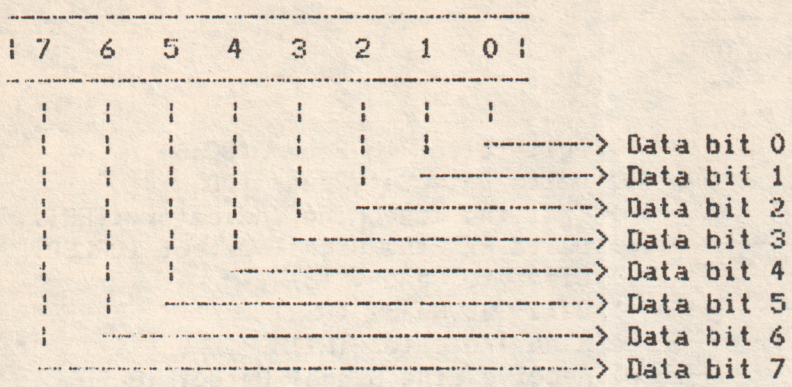
Bitul 6 reflecta starea complementara a intrarii -RI (sau a bitului OUT1 in secventa de diagnosticare).

Bitul 7 reflecta starea complementara a intrarii -RLSD (sau a bitului OUT2 in secventa de diagnosticare).

Observatii:
- Bitii 0-3 sint pozitionati in 1 logic ori de cite ori una din liniile de modem isi schimba starea si sint dezactivati in 0 logic la fiecare citire de catre microprocesor a registrului de stare modem.
- La orice pozitionare in 1 logic a bitilor 0-3, se genereaza o intrerupere.

Buffer-ul de emisie/receptie (adresa 3F8H/2F8H)

Acest registru contine caracterul emis/receptionat iar configuratia sa este urmatoarea:



Interfetele cu liniile seriale sint compatibile standardului RS-232-C, cu nivelele de tensiune cuprinse intre -12V si +12V, dar contin si bucle de curent pentru emisie-receptie.

Cele doua interfete cu liniile seriale corespunzatoare celor doua circuite specializate I8250 sint identice.

Semnalele compatibile RS-232-C ale interfetelor de comunicatie seriala asincrona sint urmatoarele:

Semnal	Sens	Descriere
TxD (TRANSMITTED DATA)	iesire	Emisie date.
RxD (RECEIVED DATA)	intrare	Receptie date.
RTS (REQUEST TO SEND)	iesire	Cerere aprobare de emisie catre modem.
CTS (CLEAR TO SEND)	iesire	Acceptare cerere de emisie catre modem.
DSR (DATA SET READY)	intrare	Modem gata de lucru.
RLSD (RECEIVE LINE SIGNAL DETECT)	intrare	Purtatoare detectata de catre modem (receptie posibila).
DTR (DATA TERMINAL READY)	iesire	Terminal gata de lucru.
GND (GROUND)		Masa electrica.

Semnalele corespunzatoare emisiei/receptiei in bucla de curent ale interfetelor de comunicatie seriala asincrona sint urmatoarele:

Semnal	Sens	Descriere
TLOOP (TRANSMITTER LOOP)	iesire	Emisie in bucla de curent.
TLOOP-RET (TRANSMITTER LOOP-RETURN)	iesire	Retur pentru emisia in bucla de curent.
RLOOP (RECEIVER LOOP)	intrare	Receptie in bucla de curent.
RLOOP-RET (RECEIVER LOOP-RETURN)	iesire	Retur pentru receptia in bucla de curent.

Interfata cuplorului cu liniile de comunicatie se face prin intermediul a doi conectori de cablu plat cu 20 contacte, a doua cabluri interioare si a doi conectori standard cu 25 contacte mama, fixati prin intermediul unor suporti metalici pe panoul spate al echipamentului.

Semnalele electrice de la pinii conectorilor sint conform standardului CCITT-V.24:

Tensiune	Stare linie	Semnal linie	Functie linie
3V... 15V	0	"spaceing"	ON
-3V...-15V	1	"marking"	OFF

Repartizarea semnalelor la pinii conectorilor de interfata ai cuplorului pentru comunicatia seriala este prezentata in tabelele urmatoare:

CANAL A		
Conector 25 ct.	Denumire semnal	Conector 20 ct.
1	GND (mec.)	-
2	TxDA	2
3	RxDA	3
4	RTSA	4
5	CTSA	5
6	DSRA	6
7	GND (el.)	7
8	RLSDA	8
9	TCLRA	9
10	+5V	10
11	TCLDA	11
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	-	-
18	RCLDA	18
19	RCLRA	19
20	DTRA	20
21	-	-
22	RIA	12
23	-	-
24	-	-
25	-	-

CANAL B		
Conector 25 ct.	Denumire semnal	Conector 20 ct.
1	GND (mec.)	-
2	TxDB	2
3	RxDB	3
4	RTSB	4
5	CTSB	5
6	DSRB	6
7	GND (el.)	7
8	RLSDB	8
9	TCLRB	9
10	+5V	10
11	TCLDB	11
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	-	-
18	RCLDB	18
19	RCLRB	19
20	DTRB	20
21	-	-
22	RIB	12
23	-	-
24	-	-
25	-	-

Selectia tipului de emisie/receptie a celor doua canale de comunicatie seriala (RS-232-C sau bucla de curent) se realizeaza prin intermediul microintrerupatoarelor SW1-SW4, astfel:

Tip interfata	CANAL A		CANAL B	
	SW1	SW2	SW3	SW4
RS-232-C	OFF	ON	OFF	ON
Bucla curent	ON	OFF	ON	OFF

3.4.2. Cuplorul pentru imprimanta paralela

Cuplorul de imprimanta este conceput pentru cuplarea la echipament a imprimantelor cu interfata paralela, dar poate fi utilizat si ca o interfata universala de iesire pentru orice aplicatie sau dispozitiv ale carui cerinte corespund specificatiilor de iesire ale cuplorului.

Cuplorul pentru imprimanta este prevazut cu 12 linii de intrare/iesire ce pot fi inscrise si citite sub controlul programului, folosind instructiunile OUT si IN ale microprocesorului. Cuplorul de imprimanta contine de asemenea 5 linii de stare ce pot fi citite de microprocesor, executind instructiunea IN.

In plus, una din liniile de intrare poate genera o intrerupere catre microprocesor. Aceasta intrerupere poate fi validata sau invalidata sub controlul programului.

Cind cuplorul este utilizat pentru cuplarea unei imprimante paralele, datele de iesire si comenzile catre imprimanta sint incarcate in port-urile de iesire iar linia de strobe activata. Microprocesorul citeste apoi liniile de stare ale imprimantei asteptind raspunsul acesteia pentru a transmite urmatorul caracter, sau poate folosi linia de intrerupere.

Cele 12 linii de iesire ale interfetei paralele pot fi citite sub controlul programului in secventele de diagnosticare. Aceasta permite izolarea cu usurinta a erorilor hardware intre cuplor si dispozitivul de intrare/iesire atasat.

Selectia adresei cuplorului pentru imprimanta paralela este stabilita prin microintrerupatoare, cuplorul putind raspunde la adresele 278H - 27AH sau 378H - 37AH. Cuplorul pentru imprimanta este inclus in configuratia de baza a produsului cu adresele 378H - 37AH. Configuratia microintrerupatoarelor de selectie a adresei cuplorului este prezentata in tabelul urmator:

Adresa cuplor (hexa)	SW15	SW16
278 - 27A	OFF	ON
378 - 37A	ON	OFF

Nota: ON indica microintrerupator inchis;
OFF indica microintrerupator deschis.

Liniile de intrare/iesire ale cuplorului pentru imprimanta paralela sint accesibile utilizatorului prin intermediul unui conector mama de 25 contacte fixat pe suportul conector al cuplorului si accesibil pe panoul spate al echipamentului. Repartizarea semnalelor la pinii conectorului de intrare/iesire este prezentata in tabelul urmator:

Pin nr.	Denumire semnal	Sens
1	- STROBE	iesire
2	+ PDATA0	iesire
3	+ PDATA1	iesire
4	+ PDATA2	iesire
5	+ PDATA3	iesire
6	+ PDATA4	iesire
7	+ PDATA5	iesire
8	+ PDATA6	iesire
9	+ PDATA7	iesire
10	- ACK	intrare
11	+ BUSY	intrare
12	+ PAPER END	intrare
13	+ SELECT	intrare
14	- AUTO FEED	iesire
15	- ERROR	intrare
16	- INIT	iesire
17	- SELIN	iesire
18	GND	
19	GND	
20	GND	
21	GND	
22	GND	
23	GND	
24	GND	
25	GND	

Nota: Semnul - indica semnal activ 0 logic;
Semnul + indica semnal activ 1 logic.

Cuplorul pentru imprimanta paralela contine doua porturi de iesire si trei porturi de intrare. Configuratia acestora, precum si adresele de selectie sint prezentate mai jos.

Portul de scriere date - port de iesire (adresa 278H/378H)

7	6	5	4	3	2	1	0
PDATA7 (pin 9)	PDATA6 (pin 8)	PDATA5 (pin 7)	PDATA4 (pin 6)	PDATA3 (pin 5)	PDATA2 (pin 4)	PDATA1 (pin 3)	PDATA0 (pin 2)

Observatie: Iesirile acestui port reprezinta cele 8 linii de date ale interfetei paralele. Ele sint incheiate la +5V cu rezistente de 1 Kohm.

Portul de scriere comenzi - port de iesire (adresa 27AH/37AH)

7	6	5	4	3	2	1	0
			IRQEN -	SELIN (pin 17)	INIT (pin 16)	AUTOFEED (pin 14)	STROBE (pin 1)

Observatie: Primele patru iesiri ale acestui port (bitii 0 - 3) reprezinta cele patru linii de comenzi ale interfetei paralele. Aceste linii sint interfatate de circuite cu colectorul in gol, incheiate la +5V cu rezistente de 4,7 Kohm. Daca bitul 4 este in 1 logic, cuplorul va genera o intrerupere la fiecare tranzitie din 1 logic in 0 logic a semnalului de pe

pinul 10 al conectorului de intrare/iesire (ACK).

Portul de citire date - port de intrare (adresa 278H/378H)

7	6	5	4	3	2	1	0
PDATA7 (pin 9)	PDATA6 (pin 8)	PDATA5 (pin 7)	PDATA4 (pin 6)	PDATA3 (pin 5)	PDATA2 (pin 4)	PDATA1 (pin 3)	PDATA0 (pin 2)

Observatie: Intrarile acestui port reprezinta cele opt linii de date ale interfetei paralele (si in acelasi timp iesirile port-ului de scriere date).

Portul de citire stare - port de intrare (adresa 279H/379H)

7	6	5	4	3	2	1	0
BUSY (pin 11)	ACK (pin 10)	PAP.END (pin 12)	SELECT (pin 13)	ERROR (pin 15)			

Observatie: Intrarile acestui port reprezinta cele cinci linii de stare ale interfetei paralele. Ele sint incheiate la +5V cu rezistente de 4,7 Kohm.

Portul de citire comenzi - port de intrare (adresa 27AH/37AH)

7	6	5	4	3	2	1	0
			IRQEN -	SELIN (pin 17)	INIT (pin 16)	AUTOFEED (pin 14)	STROBE (pin 1)

Observatie: Intrarile acestui port reprezinta iesirile portului de scriere comenzi si in acelasi timp cele patru linii de comenzi ale interfetei paralele.

3.5. Modulul de extensie memorie RAM 384 Kocteti (REX)

Modulul de extensie memorie RAM 384 Kocteti este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si permite extinderea memoriei interne a sistemului de la 256 Kocteti la 640 Kocteti RAM.

Modulul de extensie memorie contine atit memorie RAM cit si memorie EPROM.

Memoria EPROM este implementata cu doua circuite de tip I2764/I27128/I27256, avind o capacitate totala de 16/32/64 Kocteti. Zona de adrese a memoriei EPROM precum si tipul memoriilor EPROM folosite pot fi selectate prin strap-uri dupa cum urmeaza:

Adresa (hexa)	S5	S6	S7
C8000	ON	OFF	OFF
F0000	OFF	ON	OFF
F8000	OFF	OFF	ON

Tip EPROM	S3	S4
I2764	ON	OFF
I27128/I27256	OFF	ON

Nota: ON indica strap conectat;
OFF indica strap neconectat.

Memoria RAM este implementata cu circuite de memorie dinamica de tip MK4164 sau MK41256, avind o capacitate totala de 384K x 9 biti. Toate memoriile RAM sint verificate la paritate. Erorile de paritate detectate sint comunicate sub forma unei intreruperi nemascabile microprocesorului prin intermediul canalului de intrare/iesire.

In afara circuitelor de memorie RAM si EPROM, modulul de extensie contine interfata cu magistrala sistemului, circuitele de generare a semnalelor de acces la memorie, precum si circuitele de decodare si multiplexare adrese.

Reimprospatarea memoriei dinamice RAM se efectueaza, ca si pentru memoria RAM de pe placa logica de baza, prin intermediul unui transfer DMA. Cererile de reimprospatare ("refresh") sint generate de un canal al dispozitivului timer/numarator de pe placa logica de baza, care declanseaza la fiecare aprox. 15 us un ciclu DMA fictiv de citire a memoriei.

Memoria RAM si EPROM de pe modulul de extensie lucreaza fara stari de asteptare ("wait") la frecventa ceasului de baza al sistemului de 4,77 MHz (210 ns). Astfel orice operatie de scriere/citire memorie dureaza 840 ns (4 perioade de ceas).

Selectia tipului de circuite de memorie RAM folosite este realizata prin strap-uri conform tabelului urmator:

Tip RAM	S1	S2
MK4164	ON	OFF
MK41256	OFF	ON

Nota: 1. ON indica strap conectat;
OFF indica strap neconectat.
2. In cazul folosirii circiuitelor de memorie MK41256 se implanteaza numai primul modul de memorie RAM.

Incepind cu revizia D de placa de circuit imprimat, extensia de memorie RAM a devenit capabila sa functioneze atit in calculatoare tip JUNIOR-86 cit si in calculatoare tip FELIX-PC. In acest scop este prevazut un strap suplimentar care se pozitioneaza in functie de tipul

calculatorului, conform tabelului urmator :

Tip calculator	S8
JUNIOR-86	OFF
Felix-PC	ON

Nota: ON indica strap conectat;
OFF indica strap neconectat.

3.6. Cuplorul pentru discul Winchester (HDA)

Cuplorul pentru discul Winchester este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si permite cuplarea la echipament a 1-2 unitati de disc Winchester de capacitate 5-60 Mocteti. Caracteristicile cuplorului sint urmatoarele:

compatibilitate magistrala sistem	- JUNIOR-86, FELIX-PC, JUNIOR-XT
compatibilitate software	- IBM PC/XT sau compatibil la nivel de BIOS cu posibilitate de corectie a erorilor
interfata cu unitatile de disc	- tip SEAGATE
numar maxim de unitati ce se pot interfata	- 2
numar maxim de cilindri	- 1024
numar maxim de capete de scriere/citire	- 8
metoda de codare	- MFM
viteza de transfer a datelor	- 5 Mbiti/s
lungime sector	- 512 octeti
realizare fizica	- o singura placheta logica de extensie
mecanism de corectie a erorilor	- ECC/CRC

Cuplorul pentru discul Winchester este implementat folosind circuitele specializate WD 1010-05 (controlor de disc) si WD 1100-13 (controlor ECC).

Cuplorul pentru discul Winchester utilizeaza pentru transferurile de date accesul direct la memorie (DMA), avind alocat canalul 3 DMA (DRQ3-DACK3) iar pentru atentionarea procesorului asupra incheierii unei operatii printr-o conditie de stare, nivelul 5 de intrerupere (IRQ5).

Compatibilizarea la nivel de BIOS cu calculatoarele de tip IBM PC/XT este asigurata prin intermediul rutinelor software cuprinse in extensia PROM-ului de sistem aflata pe cuplor. Extensia de BIOS este implementata folosind doua circuite EPROM de tip I2732/I2764/I27128/I27256, selectia tipului fiind realizata prin intermediul strap-urilor S1-S10, conform tabelului urmator :

Tip EPROM	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
I 2732	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
I 2764	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
I 27128	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
I 27256	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

Nota: ON indica strap conectat
OFF indica strap neconectat

Pentru selectia modului de lucru al cuplorului (ECC sau CRC), se folosesc strap-urile S15 si S16:

Mod de lucru	S15	S16
ECC	ON	OFF
CRC	OFF	ON

Pentru selectia tipului de emitatori / receptori de linie diferentiali folositi (26LS31/26LS32 sau DS8830/DS8820) este utilizat strap-ului S14:

Tip emitator / receptor	S14
26LS31/26LS32	ON
DS8830/DS8820	OFF

Strap-urile S11, S12 si S13 au rolul de a informa cuplorul despre tipurile de unitati de disc Winchester la care este legat. Interpretarea lor este facuta de o secventa de program din ROM-BIOS-ul de hard-disc. In functie de versiunea de ROM-BIOS, interpretarea difera. Pina la momentul redactarii acestui manual, interpretarea data este urmatoarea :

Versiunile 1.20 sau mai mici :

S11	S12	Tip unitate 1
OFF	OFF	ST 225
OFF	ON	ST 225
ON	OFF	ST 225
ON	ON	ST 225

S13	Tip unitate 2
OFF	ST 225
ON	ST 225

Versiunea 2.00 :

S11	S12	Tip unitate 1
OFF	OFF	ST 225B
OFF	ON	ST 251
ON	OFF	ST 138
ON	ON	ST 225

S13	Tip unitate 2
OFF	ST 251
ON	ST 225

Versiunile 2.10 si 3.00 :

S11	S12	Tip unitate 1
OFF	OFF	ST 225
OFF	ON	ST 138
ON	OFF	ST 251
ON	ON	ST 225B

S13	Tip unitate 2
OFF	ST 225
ON	ST 251

NOTA. - ST225B este versiunea bulgara a discului ST225, sau discul de 3,5 " tip KL320.

3.6.1.Descriere functionala

Cuplorul pentru discul Winchester permite executia urmatoarelor comenzi:

- comanda de recalibrare (de aducere pe pista zero) - RESTORE;
- comanda de citire sector - READ SECTOR;
- comanda de scriere sector - WRITE SECTOR;
- comanda de citire bloc de identificare - SCAN ID;
- comanda de deplasare capete - SEEK;
- comanda de initializare pista - FORMAT TRACK;
- comanda de citire sector + octetii de corectie ECC - READ LONG;
- comanda de scriere sector + octetii de corectie ECC - WRITE LONG;

Cele 8 tipuri de comenzi sint accesibile utilizatorului prin intermediul registrelor din componenta circuitului specializat controlor de disc WD 1010-05, a registrului ECC si a registrului general de comanda si stare.

3.6.1.1.Controlorul de disc Winchester WD 1010-05

Controlorul de disc Winchester WD 1010-05 contine urmatoarele registre (port-uri):

Adresa	Scriere	Citire
1F0H	registru date	registru date
1F1H	scriere precompensare	registru eroare
1F2H	numar de sectoare	numar de sectoare
1F3H	nr.sect.de transferat	nr.sect.de transferat
1F4H	cilindru inferior	cilindru inferior
1F5H	cilindru superior	cilindru superior
1F6H	unitate/nr.cap	unitate/nr.cap
1F7H	registru comenzi	registru stare

Registrul de date - adresa 1F0H

CITIRE / SCRIERE - citirea / scrierea unei locatii din memoria de sector prin intermediul unei operatii de citire / scriere port.

Registrul de eroare/precompensare la scriere - adresa 1F1H

CITIRE - registrul de eroare

7	6	5	4	3	2	1	0
BB	CRC	-	ID	-	AC	TK	DM

indicatorii de eroare avind urmatoarea semnificatie:

BB - in cursul transferului a fost intilnit un bloc de identificare cu marca de bloc defect - BAD BLOCK DETECT.

CRC- eroare CRC in cimpul de date al sectorului, cind se lucreaza in regim ECC acest bit nu are semnificatie.

ID - bloc de identificare neintilnit sau eroare CRC in blocul de identificare - eroare ID.

AC - comanda abandonata - ABORTED COMMAND . Conditiile de aparitie a aces-

tei erori sint:
- neactivarea semnalului DRDY (Drive Ready);
- activarea semnalului WF (Write Fault);
- inscrierea in registrul de comenzi al controlorului a unui cod inexistent.

TK - eroare de pista zero -TRACK ZERO ERROR. Daca dupa 1024 de implusuri, de STEP nu a fost detectat semnalul de "pista zero", indicatorul se activeaza.

IM - in cursul transferului nu s-a detectat "marca de adresa de sector de date" (dupa ce a fost detectat blocul de identificare) - DATA ADDRESS MARK NOT FOUND.

SCRIERE - Numarul cilindrului de la care care se face precompensarea. Se inscrie numarul cilindrului respectiv impartit la 4.

Registrul de numar sectoare - adresa 1F2H

CITIRE / SCRIERE: - are semnificatie doar in transferurile "multisector" si reprezinta numarul de sectoare de transferat. Numarul 0 reprezinta 256 sectoare.

Registrul de numar sectoare de transferat - adresa 1F3H

CITIRE / SCRIERE: - reprezinta numarul sectorului de transferat, iar in cazul unui transfer "multisector", numarul primului sector de transferat.

ATENTIE:
In cazul comenzii de "formatare pista", registrul 1F2H contine numarul de sectoare de formatat pe pista respectiva, iar registrul 1F3H numarul de octeti minus 3 al "gap"-urilor 1 si 3.

Registrul cilindru "inferior" - adresa 1F4H

CITIRE / SCRIERE: - reprezinta cei mai putin semnificativi 8 biti ai numarului cilindrului dorit.

Registrul cilindru "superior" - adresa 1F5H

CITIRE / SCRIERE: - reprezinta cei 2 biti mai semnificativi ai numarului cilindrului dorit.

Registrul unitate / nr.cap - adressa 1F6H

CITIRE / SCRIERE: - reprezinta registrul SDH (size, drive, head), bitii avind urmatoarea semnificatie:

7	6	5	4	3	2	1	0
EXT	SIZE		DRIVE		HEAD		

EXT - bit prin care i se indica controlorului WD 1010-05 ca modul de lucru este ECC (deci controlul intern CRC aplicat pe cimpurile de date trebuie inhibat), sectorul de date trebuind sa fie extins cu numarul de octeti ECC.

SIZE - lungime sector

6	5	
0	0	256 octeti
0	1	512 octeti
1	0	1024 octeti
1	1	128 octeti

Deoarece cuplorul lucreaza cu lungime de sector fixa de 512 octeti, bitii 6 si 5 vor fi intotdeauna 0, respectiv 1.

DRIVE - numar logic unitate de disc Winchester

4	3	
0	0	nici o unitate selectata
0	1	selectie unitate 0 (C)
1	0	selectie unitate 1 (D)
1	1	ilegal (se selecteaza ambele unitati)

HEAD - numarul logic al capului de scriere / citire

2	1	0	
0	0	0	cap 0
0	0	1	cap 1
0	1	0	cap 2
0	1	1	cap 3
1	0	0	cap 4
1	0	1	cap 5
1	1	0	cap 6
1	1	1	cap 7

Registrul de stare / comanda - adresa 1F7H

CITIRE - registrul de stare al controlorului WD 1010-05, bitii avind urmatoarea semnificatie:

7	6	5	4	3	2	1	0
BSY	RDY	WF	SC	DRQ	-	CIP	ERR

BSY - controlorul seteaza acest bit ori de cite ori incepe sa execute o comanda (imediat ce registrul sau de comanda este inscris de catre utilizator) si il reseteaza la sfirsitul executiei unei comenzi. Exceptia de la aceasta regula o constituie comanda de citire sector, comanda la care stergerea bitului este efectuata dupa umplerea buffer-ului de sector.

RDY - Drive Ready - un "1" logic al acestui bit asociat cu un "1" logic al bitului SC indica faptul ca unitatea este gata sa execute operatii de scriere, citire sau "seek". Un "0" logic indica inhibarea acestor operatii.

WF - acest bit reprezinta starea semnalului WF (WRITE FAULT).

SC - acest bit reprezinta starea semnalului SC (SEEK COMPLETE).

DRQ Data Request - indica starea semnalului BDRQ (Buffer Data Request). El se activeaza ori de cite ori buffer-ul de sector necesita a fi accesat pentru operatii de scriere sau citire.

CIP - Command in Progress - este activ pe durata executiei unei comenzi a controlorului. Poate fi folosit in comanda de "citire sector" pentru a determina, dupa primirea intreruperii, momentul incheierii transferului DMA.

ERR - aparitia unei erori nerecuperabile determina activarea acestui bit. El trebuie corelat cu citirea registrului de eroare (1F1H).

SCRIERE - registrul de comenzi al controlorului WD 1010-05, registru care admite 6 tipuri de comenzi, si anume:

	7	6	5	4	3	2	1	0
Restore	0	0	0	1	R3	R2	R1	R0
Seek..	0	1	1	1	R3	R2	R1	R0
Read Sector	0	0	1	0	1	M	0	T
Write Sector	0	0	1	1	0	M	0	T
Scan ID	0	1	0	0	0	0	0	T
Format Track	0	1	0	1	0	0	0	0

R3-R0 - rata de "step" - caracteristica a tipului de unitate

T=0 - permite efectuarea de "retry"-uri;
T=1 - inhiba "retry"-urile .

M=0 - transfer "single sector";
M=1 - transfer "multisector".

I=0 - intrerupere activa odata cu BDRQ;
I=1 - intrerupere activa la sfirsitul fiecarei comenzi.

3.6.1.2. Registrul ECC - adresa 1F8H

Registrul ECC (adresa 1F8H) reprezinta continutul registrului acumulator din circuitul ECC, WD 1100-13. Din acest registru se citeste sindromul in caz de eroare pe cimpul de date. Cei 4 octeti ai sindromului rezulta prin 4 citiri succesive.

3.6.1.3. Registrul general de comanda si stare - adresa 1F9H

Registrul general de comanda si stare al cuplorului (adresa 1F9H) are urmatoarea configuratie:

CITIRE - reprezinta registrul general de stare al cuplorului, bitii avind urmatoarea semnificatie:

7	6	5	4	3	2	1	0
ECCERR	DRIVE TYPE			HRES	INTEN	DRQEN	-LONG

ECCERR - eroare ECC in cimpul de date;

DRIVE TYPE - tip unitate de disc Winchester;

HRES - starea semnalului HRES din registrul de comanda al cuplorului;

INTEN - starea semnalului INTEN din registrul de comanda al cuplorului;

DRQEN - starea semnalului DRQEN din registrul de comanda al cuplorului;

-LONG - starea negata a semnalului LONG din registrul de comanda al cuplorului.

SCRIERE - registrul general de comanda al cuplorului, bitii avind urmatoarea semnificatie:

7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	SPO	ENDRQC	HRES	INTEN	DRQEN	LONG

SPO - rezervat pentru dezvoltari ulterioare

ENDRQC - Enable Data Request Control - acest bit este setat numai la executia comenzii "citire sector", el permitind controlul automat al transferului de date intre "buffer"-ul de sector si spatiul de memorie al microcalculatorului. In cazul aparitiei de erori ECC el inhiba transferul datelor incorecte din memoria de sector. Dupa incheierea operatiunii de "citire sector" el trebuie dezactivat.

HRES - Hardware Reset - activarea acestui semnal genereaza un semnal de initializare cu o durata de 5 ms.

INTEN - valideaza cererile de intrerupere generate de WD 1010-05.

DRQEN - valideaza cererile de DMA (DRQ3).

LONG - determina cuplorul sa lucreze in modul "LONG", mod in care se face verificarea bunei functionari a circuitelor ECC.

3.6.2. Interfata cu unitatile de disc Winchester

Interfata cu discurile Winchester este asigurata de patru conectori de cuplare, cite doi pentru fiecare unitate.

Fiecare unitate se cupleaza prin intermediul unui conector de date de 2X10 contacte si prin intermediul unui conector de comenzi de 2X17 contacte. Conectorii de comenzi (J si E) sint identici, iar conectorii de date H si I sint diferiti pentru fiecare tip (I pentru unitatea 0 si H pentru unitatea 1).

Semnalele interfetei cu discul Winchester sint urmatoarele:

Semnal	Sens	Descriere
-DRSEL 0-1	iesire	Doua linii utilizate de catre unitatile asociate pentru validarea semnalelor asociate.
-HDSEL 0-2	iesire //	Unul din cele 8 capete de scriere / citire corespunzatoare combinatiei binare de pe aceste 3 linii de selectie cap va fi selectat.
-STEP	iesire	Unitatea selectata deplaseaza capul de scriere / citire cu cite un cilindru la fiecare pas.
-DIRECTION	iesire	Pentru fiecare impuls al liniei de STEP, capul de scriere / citire se deplaseaza inapoi daca semnalul este activ si inainte daca semnalul este inactiv.
-WRITE GATE	iesire	Activeaza operatia de scriere.
-WRITE FAULT	intrare	Aceasta linie este folosita de unitatea de disc pentru a semnala aparitia unei erori la scriere.
-FAULT RESET	iesire	Activarea acestei linii produce stergerea erorilor memorate de unitatea de disc.
-INDEX	intrare	Unitatea selectata genereaza pe aceasta linie un impuls la ficare rotatie completa a ansamblului de discuri.
-TRACK000	intrare	Unitatea selectata genereaza un impuls pe aceasta linie cind capetele de scriere / citire s-au pozitionat pe pista 0.
-SEEK COMPLETE	intrare	Aceasta linie constituie raspunsul unitatii selectate la semnalul STEP, indicind incheierea cu succes a acestei operatii.
-READY	intrare	Aceasta linie indica faptul ca unitatea de disc selectata este operationala.
MFM+,MFM-	intrare	Datele de citire corespunzatoare unitatii selectate sint transmise prin emitatori de linie diferentiali, codate MFM.
MFMW+,MFMW-	iesire	Datele de scriere codate MFM sint transmise unitatii selectate in mod diferential, pe doua linii.

Nota: Toate semnalele sint active 0 logic.

Alocarea semnalelor la pinii conectorilor este urmatoarea:

Conector J si E (comenzi):

Semnal	Nr.pin
GND	1
-RWC	2
GND	3
-HDSEL2	4
GND	5
-WRGATE	6
GND	7
-SC	8
GND	9
-TRK000	10
GND	11
-WR.FLT	12
GND	13
-HDSEL0	14
GND	15
-	16
GND	17
-HDSEL1	18
GND	19
-INDEX	20
GND	21
-READY	22
GND	23
-STEP	24
GND	25
-DRSEL0	26
GND	27
-DRSEL1	28
GND	29
-	30
GND	31
-	32
GND	33
-DIRECT	34

Conector H (date unitate 0) si I (date unitate 1):

Semnal #0	Nr.pin	Semnal #1
-	1	-
GND	2	GND
-	3	-
GND	4	GND
-	5	-
GND	6	GND
-	7	-
-	8	-
-	9	-
-	10	-
GND	11	GND
GND	12	GND
MFMWO+	13	MFMW1+
MFMWO-	14	MFMW1-
GND	15	GND
GND	16	GND
MFMO+	17	MFM1+
MFMO-	18	MFM1-
GND	19	GND
GND	20	GND

3.6.3. Initializarea unitatilor de disc Winchester

Unitatile de disc Winchester livrate de IEF impreuna cu microcalculatorul JUNIOR-86 sint formatate si partitionate. Operatia de formatare, asa cum este ea facuta in fabrica, cuprinde trei faze :

1) **Formatare fizica**, cu premarcarea sectoarelor defecte. Aceasta operatie inseamna scrierea efectiva pe disc a adreselor de cilindru si de sector, si umplerea sectoarelor astfel formate cu valoarea "6C" in hexa.

Lansarea acestei operatii se face dupa urmatoarea procedura:

- se lanseaza programul DEBUG de pe un disc flexibil
- se da comanda : g=c800:5

-ecranul este initializat, si este lansat programul de formatare, care este rezident in memoriile PROM de pe cuplor.

Programul de formatare fizica poarta o conversatie cu utilizatorul,

solicitind numarul unitatii de disc si lista defectelor.

Unitatile de disc sint insotite de o lista a zonelor defecte, indicate in forma "Cap Cilindru"; aceasta lista se gaseste lipita pe capacul superior al discului. Informatiile din ea sint transmise programului de formatare de catre utilizator.

In continuare, dupa o cerere de confirmare a operatiei - care va distruge definitiv continutul anterior al discului - programul executa formatarea. In cazul terminarii cu succes se indica utilizatorului operatiile de efectuat in continuare : reset calculatorului, apoi rularea programelor FDISK si FORMAT.

2) **Partitionarea** discului. Aceasta operatie se executa cu ajutorul programului FDISK, lansat de pe un disc flexibil. Din fabrica discul pleaca cu o singura partitie, primara, care cuprinde toata capacitatea discului si contine sistemul de operare.

3) **Formatarea logica** a discului. Aceasta operatie se executa cu ajutorul programului FORMAT directat spre discul dorit (C: sau D:). In cadrul ei pe disc se scriu doar zonele de director si de "fat" (file allocation table). Parcurgerea intregii suprafete a discului semnalata de program reprezinta doar o verificare a fiecarui sector (doar citire !).

Daca la aceasta verificare se intilnesc sectoare defecte (cele premarcate la prima faza sau altele) ele sint marcate ca defecte in director. Dar atentie ! Nu trebuiem sa ne bizuim pe acest program ca va detecta zonele date defecte de fabricantul unitatii de disc, daca nu le-am premarcat la prima faza. Acele zone - de cele mai multe ori - nu sint zone cu defecte ferme, oricind detectabile ! Faptul ca ele pierd informatia a fost sesizat in urma unor teste de anduranta rulate timp indelungat.

Utilizatorul este liber sa ruleze dupa cum doreste programele FDISK si FORMAT, pentru a-si partitiona si formata discul. Este recomandat sa nu se ruleze programul de formatare fizica, deoarece aceasta ar implica demontarea discului pentru a vizualiza lista cu zonele defecte, operatie interzisa utilizatorului. Daca se doreste asa ceva, se va apela la sectia SERVICE a IEP, tel.887170 interior 143.

NOTA :

Daca cuplorul dumneavoastra foloseste versiunea 2.00 de BIOS pe cuplorul de disc Winchester - aceasta informatie rezulta observind mesajul care apare pe ecran dupa initializarea calculatorului :

HDC v2.00

- este necesara lansarea a doua comenzi suplimentare la faza de formatare fizica inainte de comanda -g=c800:5 si anume :

```
-o1f6 a8
-o1f7 10
```

3.7. Cuplorul pentru joystick (GMA)

Cuplorul pentru joystick este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si permite cuplarea la microsistem a doua dispozitive de intrare independente de tip joystick cu efect rezistiv.

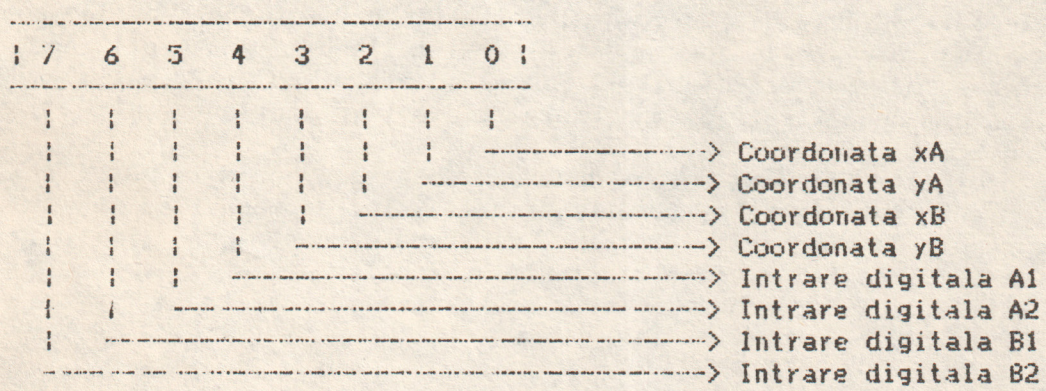
Cuplorul interfateaza 8 linii de intrare dintre care 4 sint intrari rezistive iar 4 sint intrari digitale, ce pot fi citite de microprocesor de la adresa 201H.

Coordonatele x si y sint determinate de pozitia joystick-ului prin intermediul valorii rezistentei potentiometrilor corespunzatori celor doua axe. Aceasta valoare determina constantele de timp a patru circuite de tip monostabil (cite doua - corespunzind axelor x si y - pentru fiecare joystick).

Toti cei patru monostabili sint declansati simultan prin executia de catre microprocesor a unei instructiuni OUT la adresa 201H. Cele patru iesiri ale monostabililor pot fi citie de catre microprocesor prin executia unei instructiuni IN de la adresa 201H (bitii 0-3).

Cele patru intrari digitale (cite doua pentru fiecare joystick) sint actionate de comutatoare ce permit conectarea la masa a acestora.

Configuratia port-ului de intrare de la adresa 201H din componenta cuplorului de joystick este urmatoarea:



Cuplarea joystick-urilor la microsistem se face prin intermediul a doi conectori mama de 9 contacte fixati pe suportul conector al cuplorului si accesibili pe panoul spate al echipamentului. Repartizarea semnalelor la pinii conectorilor de joystick este prezentata in tabelul urmator:

Conector joystick A

Pin	Semnal	Semnificatie
1	+5V	alimentare (+5V)
2	FIRE2A	buton 2 joystick A
3	FIRE1A	buton 1 joystick A
4	yA	axa y joystick A
5	GND	alimentare (masa)
6	+5V	alimentare (+5V)
7	-	-
8	xA	axa x joystick A
9	GND	alimentare (masa)

Conector joystick B

Pin	Semnal	Semnificatie
1	+5V	alimentare (+5V)
2	FIRE2B	buton 2 joystick B
3	FIRE1B	buton 1 joystick B
4	yB	axa y joystick B
5	GND	alimentare (masa)
6	+5V	alimentare (+5V)
7	-	-
8	xB	axa x joystick B
9	GND	alimentare (masa)

3.8. Cuplorul de banda magnetica (MTA)

3.8.1 Generalitati

Cuplorul pentru memoria externa pe banda magnetica este realizat sub forma unei plachete logice ce se introduce in unul din conectorii de extensie ai placii logice de baza si permite cuplarea la microsistem a 1-2 unitati de banda magnetica start-stop sau cu transfer continuu, cu interfata compatibila PERTEC. Caracteristicile cuplorului sint urmatoarele:

-compatibilitate magistrala sistem: IBM-PC/XT, JUNIOR-XT, JUNIOR-86, FELIX-PC;
-interfata cu unitatile de banda : tip PERTEC;
-numar maxim de unitati de banda : 2;
-lungime maxima a inregistrarii : 64Kocteti;
-viteza maxima de transfer a datelor : 160Kocteti/sec;
-realizare fizica : o singura placheta logica de extensie.

Cuplorul permite realizarea de fisiere pe banda in standard ISO 1001. Structura benzii este de tip monovolum multifisier. Se admit inregistrari de tip fix, variabil, nedefinit si repartizate in blocuri (inregistrarile de tip nedefinit nu sint conforme standardului ISO 1001, dar au fost implementate pentru a asigura compatibilitatea cu programele existente din familia FELIX si PDP). Pentru transferurile de date cuplorul de banda utilizeaza accesul direct la memorie(DMA), avind alocat canalul 1 DMA (DRQ1-DACK1).

3.8.2. Porturile de intrare/iesire

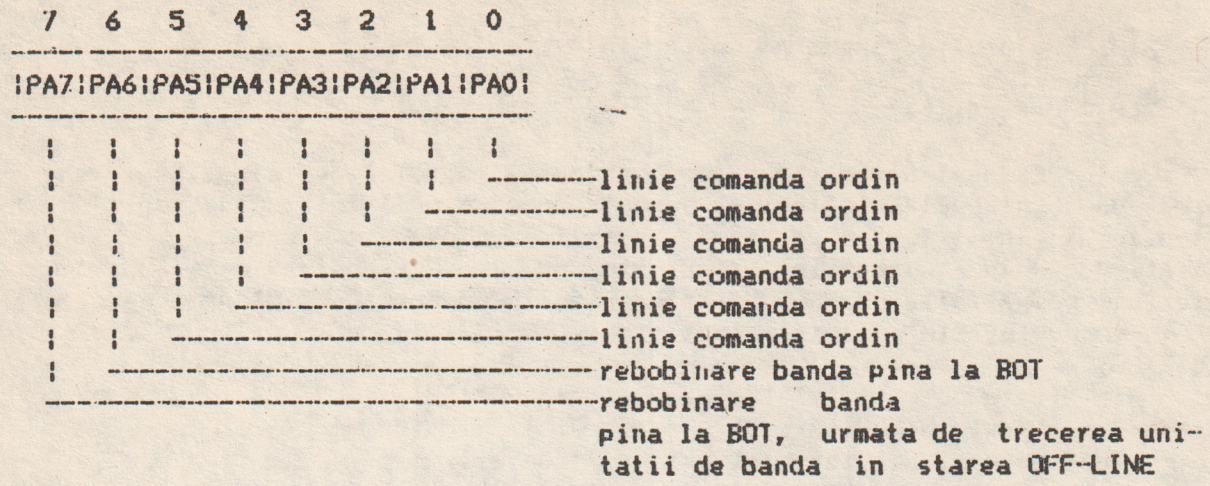
Porturile de intrare/iesire ale cuplorului de banda magnetica se afla in zona de adrese 360H-367H. Adresele de porturi ale cuplorului pot fi plasate in orice zona selectabila in spatiul de adrese 32X-37X in hexa, cu ajutorul jumperilor din STRAP1, dupa cum urmeaza:

Jumper ON	Adrese porturi
S1/1-S1/12	320H-327H
S1/2-S1/11	330H-337H
S1/3-S1/10	340H-347H
S1/4-S1/9	350H-357H
S1/5-S1/8	360H-367H
S1/6-S1/7	370H-377H

Porturile de la adresele 360H-363H sint registrele circuitului de interfata paralela tip I8255.

3.8.2.1. Registrul de comenzi - adresa 360H (port A din I8255)

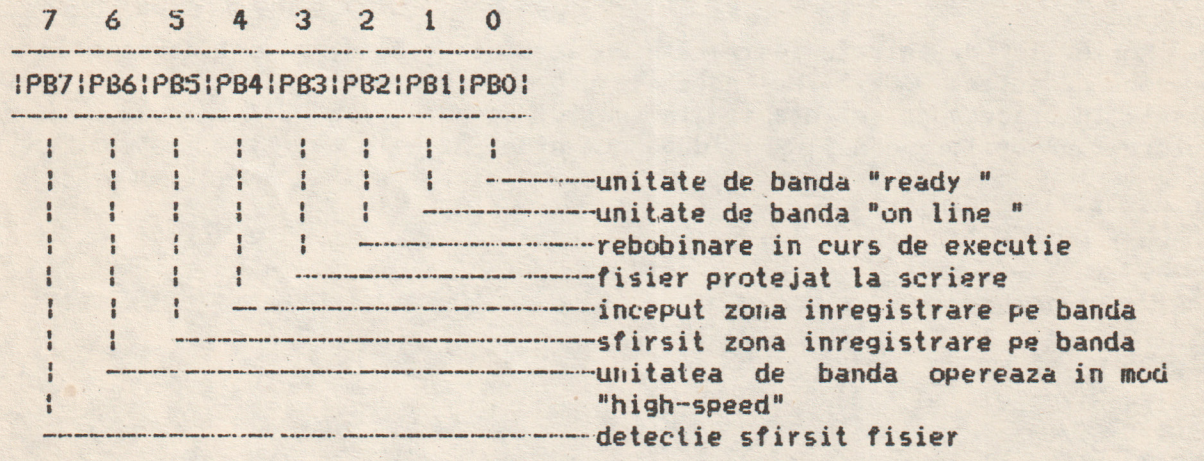
Este registru de iesire cu urmatoarea configuratie:



PA0-PA5 Codifica ordinele transmise de cuplor unitatii de banda.
PA6 Activarea acestui bit comanda executarea unei rebobinari a benzii pina la BOT.
PA7 Activarea acestui bit comanda executarea unei rebobinari a benzii pina la BOT, urmata de trecerea unitatii de banda in starea OFF-LINE.

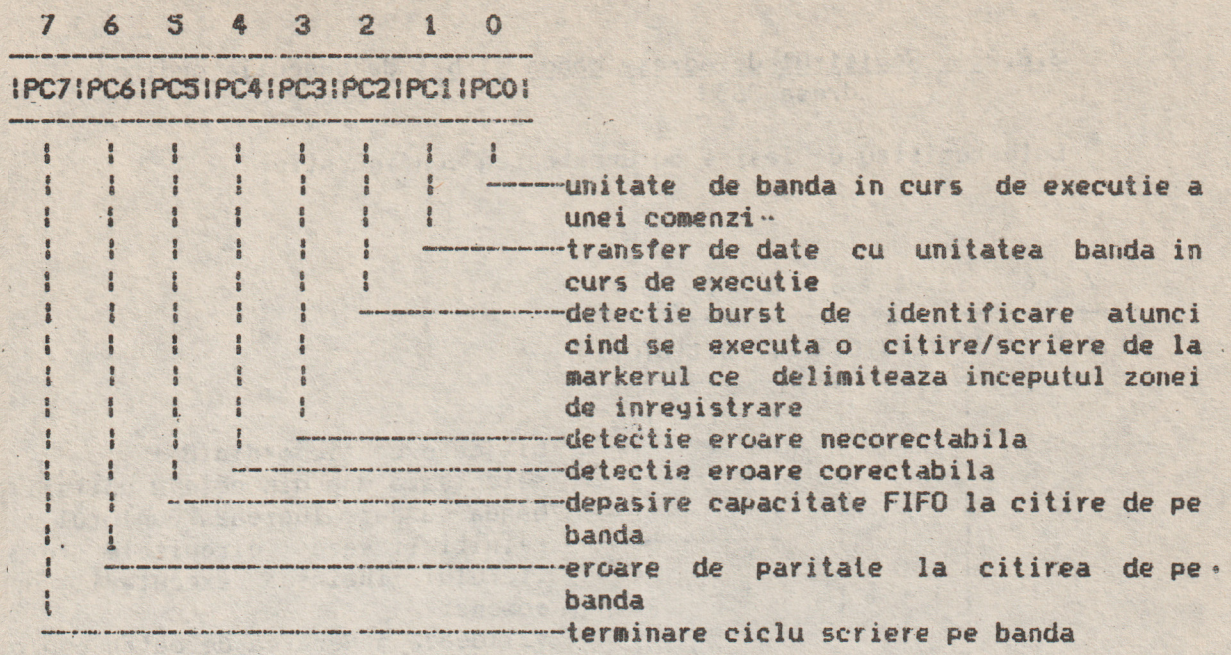
3.8.2.2. Registrul de stare - adresa 361H (port B din I8255)

Este un registru de intrare cu urmatoarea configuratie:



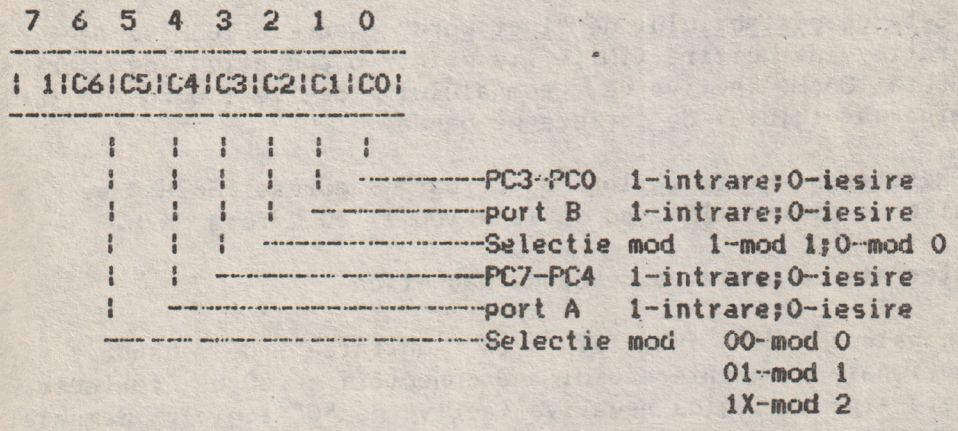
3.8.2.3. Registrul de erori si semnale BUSY - adresa 362H (port C din I8255)

Este registru de intrare cu urmatoarea configuratie:



3.8.2.4. Registrul de control I8255 - adresa 363H

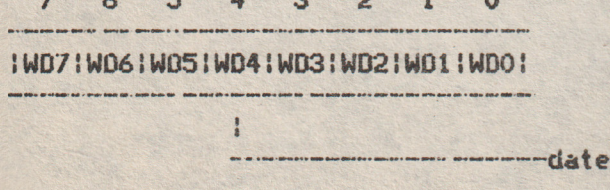
Este registru de control, prin intermediul caruia portul A din I8255 este programat ca iesire,iar porturile B si C ca intrari. Configuratia acestui registru este urmatoarea:



Octetul cu care se programeaza acest registru este 88H.

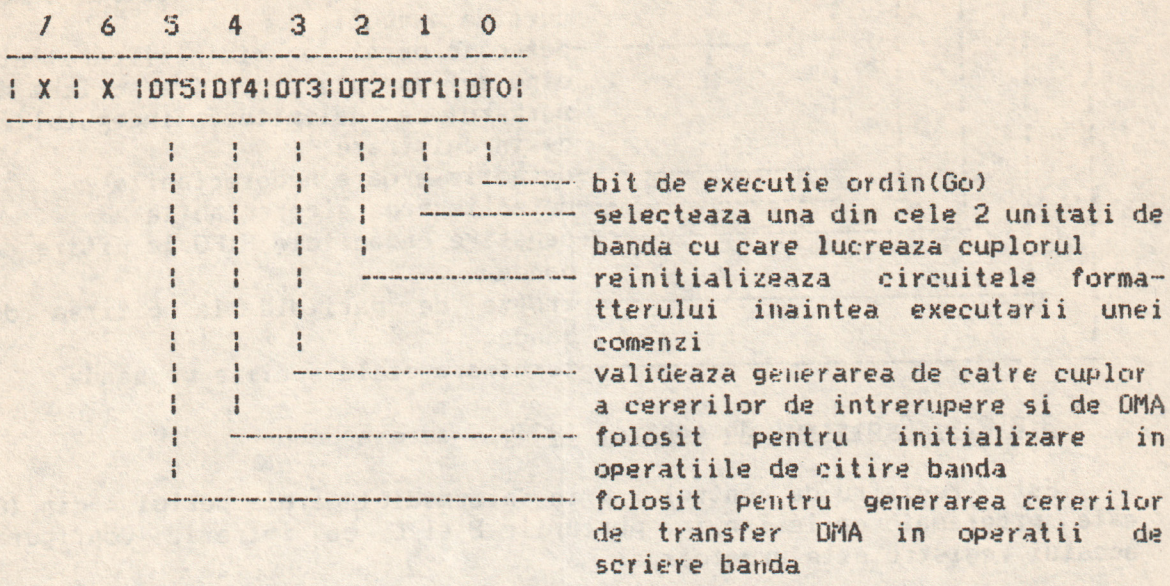
3.8.2.5. Registrul de date in scriere - adresa 364H

Este un registru de iesire cu urmatoarea configuratie:



3.8.2.6. Registrul de adrese banda si bit de executie ordin - adresa 365H

Este registru de iesire cu urmatoarea configuratie:



3.8.2.7. Setarea bistabilului de "last word" - adresa 366H se face fie printr-o operatie de citire (IN), fie printr-o operatie de scriere (OUT), la adresa 366H. Activarea semnalului de "last word " (LWD) marcheaza terminarea ciclului de scriere pe banda.

3.8.2.8. Resetarea bistabililor de eroare - adresa 367H se face printr-o operatie de citire (IN) sau scriere (OUT) cu adresa 367H.

3.8.3. Interfata cu unitatea de banda magnetica

Toate semnalele de interfata cu unitatea de banda sint transmise/receptionate prin intermediul a 2 conectori de 50 de contacte,P1 si P2. Semnalele sint in logica negativa (active pe "0" logic). Semnalele de comanda transmise de cuplor si datele in scriere au fost trecute prin circuite open colector CDB406, ele fiind incheiate in unitatea de banda. Semnalele de stare si datele in citire au fost prevazute la intrarea in cuplor cu grupul de rezistente de 220-330 ohmi in conexiune de divizor. Semnalele de interfata sint descrise in tabelul urmator:

Semnal	Sens	Descriere	Conector/Pin
1	2	3	4
NIREV	O	linie comanda ordin	P1/18
NIWRT	O	linie comanda ordin	P1/34
NIWFM	O	linie comanda ordin	P1/41
NIEDIT	O	linie comanda ordin	P1/38
NIERS	O	linie comanda ordin	P1/40
NIHSP	O	linie comanda ordin	P2/50
NIREW	O	comanda executarea unei rebobinari a benzii pina la BOT, la sfirsitul operatiei unitatea fiind ON LINE; impuls cu durata de cel putin 1 microsecunda.	P1/20
NIREWU	O	comanda rebobinarea benzii pina la BOT, cu trecerea unitatii in OFF LINE; impuls cu durata de cel putin 1 microsecunda.	P2/24
NIGO	O	impuls cu durata minima 1 microsecunda pentru esantionare comenzi.	P1/8
NITAD1	O	selecteaza una din cele 2 unitati de banda.	
NIFEN	O	semnal folosit la initializarea circuitelor formatterului inaintea executarii unei comenzi (in stare inactiva) ; activ, el permite luarea in considerare a celorlalte comenzi ;NITAD1 si NIFEN trebuie sa nu se schimbe cit se executa un ordin.	P2/18
NIWDO...	O	date in scriere.	P1/10
... NIWD7			P1/12
			P1/30
			P1/26
			P1/6
			P1/32
			P1/28
			P1/24
NILWD	O	activ dupa ce s-a scris ultimul octet.	P1/4
NIRDO...	I	date in citire.	P2/2
... NIRD7			P2/3
			P1/48
			P1/50
			P2/6
			P2/20
			P2/10
			P2/8
NIRDP	I	semnal de paritate la citire.	P2/1

(continuare)

1	2	3	4
NIRSTR	I	impuls de validare pentru datele in citire ; durata minima 1 microsec.	P2/34
NIDENT	I	se activeaza la citire/scriere de la inceputul zonei de inregistrare (detectie" burst").	P2/16
NIHSPS	I	unitatea de banda opereaza in modul "high speed"; semnalul e memorat pina la urmatoarea comanda NIGO.	P2/40
NIONL	I	unitatea de banda este ON LINE	P2/44
NIFBY	I	unitatea instiinteaza cuplorul ca este in curs de executie a unei comenzi.	P1/2
NIDBY	I	unitatea instiinteaza cuplorul ca se executa un transfer de date.	P2/38
NIWSTR	I	impuls cu durata de cel putin 1 microsec. transmis de unitate spre cuplor pentru preluare octet de date.	P2/36
NIRWS	I	indica starea de rebobinaj a benzii.	P2/30
NIFMK	I	indica detectare sfirsit fisier	P2/14
NIRDY	I	unitate de banda " ready ".	P2/28
NIEOT	I	detectie sfirsit zona de inregistrare pe banda (EOT).	P2/22
NIBOT	I	detectie inceput zona de inretrare pe banda (BOT).	P2/4
NIFPT	I	indica fisier protejat la scriere.	P2/32
NIHER	I	detectarea unei erori necorectabile.	P2/12
NICER	I	detectarea unei erori corectabile.	P2/42

Nota: Toate semnalele sint active 0 logic.
Pinii conectorilor ce nu apar in acest tabel sint legati la masa.

3.8.4. Prezentare software

EXTENDED BIOS-ul permite utilizatorului sa exploateze banda magnetica executind atit functii logice cit si fizice. Apelul functiilor implementate de EXTENDED BIOS se face folosind INT 15H.

Functiile logice sint:

00H-EXTBS-identificare prezenta extended bios
01H-INIBF-initializare buffer de lucru
02H-INIBM-initializare banda
03H-INVBM-inventar banda
04H-OPENC-deschidere fisier in citire
05H-OPENW-deschidere fisier in scriere
06H-CLOSE-inchidere fisier
07H-WRCAR-scriere caracter
08H-RDCAR-citire caracter

09H-PUT-scriere inregistrare fisier
0AH-GET-citire inregistrare fisier
0BH-RESTBD-restaurare banda dupa avarie
0CH-0EH -rezervat

Functiile fizice sint:

10H-citire inainte
11H-citire inapoi
12H-scriere
13H-scriere si editare
14H-scrierea markerului de fisier
15H-salt bloc inainte
16H-salt bloc inapoi
17H-salt fisier inainte
18H-salt fisier inainte fara transfer de date
19H-salt fisier inapoi
1AH-salt fisier inapoi fara transfer de date
1BH-stergere lungime fixa
1CH-stergere banda
1DH-stergere pina la sfirsitul benzii
1EH-rebobinare banda
1FH-descarcare banda

Iesirea in aceste functii logice si fizice se interpreteaza astfel:

CY=0 executarea corecta a functiei
CY=1 executarea incorecta a functiei, in acumulator aflindu-se codul erorii, dupa cum urmeaza:

AL=00-banda"not ready"
AL=01-banda "off line"
AL=02-eroare de paritate
AL=03-eroare de depasire
AL=04-lipsa "sticker"
AL=05-banda protejata la scriere
AL=06-sfirsit fizic de banda
AL=07-inceput de banda
AL=08-comanda incorecta
AL=09-fisier deja deschis
AL=10-fisier nedeschis
AL=11-banda neinitializata
AL=12-fisier inexistent
AL=13-sfirsit logic de banda (EOT)

Functiile lucreaza cu structura de date FDB (File Descriptor Blok) a carei adresa este transmisa sistemului de gestiune a benzii (SGB) in es:bx.
FDB-ul are o lungime de 58 octeti , asignati astfel:

octet: 0...5-eticheta de volum (6 caractere alfanumerice)
6-tip calculator I-100/FELIX/PC (1 caracter alfanumeric)
7..23-nume fisier (17 caractere alfanumerice)
24..27-numar generatie (4 caractere numerice)
28..29-numar versiune (2 caractere numerice)
30-tip inregistrare (1 caracter alfanumeric)
F-fix , D-variabil ,S-repartizate in blocuri
31..35-lungime bloc (5 caractere numerice)
36..40-lungime articol (5 caractere numerice)
41..46-data crearii (6 caractere numerice)
47..52-data expirarii (6 caractere numerice)

53-mod de scriere : 0-secventa , a-append , r-rewrite
54-secventa de scriere numar fisier (1 caracter numeric)
55..56-adresa buffer articol (2 caractere numerice)
57-caracter control afisare: ' ', 'M', 'D'.

3.9. Cuplor de retea locala de tip token-ring (LAN)

Cuplorul de retea locala , realizat pe o placheta de extensie standard pentru calculatoare compatibile IBM-PC XT/AT, este o interfata specializata, ce permite conectarea acestor tipuri de calculatoare intr-o retea locala de tip token-ring.

Cuplorul este realizat in jurul unui microprocesor Z80-CPU , avind ca principale resurse:

- circuitele Z80-SIO , Z80-CTC;
- memorie EPROM - I2716...I27256;
- memorie RAM - 6264 (8 Kbytes), biport;
- logica pentru codor/decodor Manchester;
- automat de acces la memoria biport.

Memoria PROM este vazuta de microprocesorul Z80-CPU in spatiul de adrese maxim 0000 - 7FFFH. Se prezinta in tabelul 1 configuratia de switch-uri ce trebuie realizata functie de tipul de PROM care se implanteaza in soclu.

	SW 6		SW 5		SW 4	
PROM	1 - 4	2 - 3	1 - 4	2 - 3	1 - 4	2 - 3
I2716	on	off	on	off	on	off
I2732	on	off	on	off	off	on
I2764	on	off	on	off	off	on
I27128	on	off	off	on	off	on
I27256	off	on	off	on	off	on

Tabelul 1

In continuare, este prezentat spatiul de adrese in care se afla memoria PROM, functie de tipul cipului implantat in soclu.

Tip PROM	Spatiu adrese
I2716	0000 - 07FFH
I2732	0000 - 0FFFH
I2764	0000 - 1FFFH
I27128	0000 - 3FFFH
I2725	0000 - 7FFFH

In cazul in care se foloseste I2764 , I27128 sau I27256 , EPROMUL are doua zone distincte care pot fi vazute alternativ de la adresa 0000h. In prima zona este rezident driver-ul de retea. In a doua zona este rezident un monitor de depanare cu ajutorul caruia , in conjunctie cu o placuta auxiliara de test si cu o consola seriala se poate depana cuplorul.

Trecerea de la o zona la alta este controlata de switch-ul SW 10, pus pe semnalul A12 astfel:

SW 10 1 - 2	Utilizare
on	retea
off	depanare

Dialogul dintre procesorul central si procesorul de comunicatie se face prin intermediul memoriei RAM de 8Kbytes, arbitrarea accesului din partea celor doua procesoare realizindu-se de automatul de acces la memoria biport.

Procesorul de comunicatie (Z80-CPU) vede memoria biport in spatiul de adrese 0E000H - 0FFFFH, iar procesorul central o vede (numai la adrese pare) intr-un spatiu de adrese dictat de switch-ul SW 11 astfel:

ADRESA	SW 11 1 - 4	SW 11 2 - 3
C0000 - C3FFF	on	off
D0000 - D3FFF	off	on

Switch-ul SW 12 controleaza semnalul READY 2 care "tine" microprocesorul Z80-CPU in wait atunci cind procesorul central lucreaza cu memoria biport. In depanare , se presupune ca acesta nu acceseaza cuplorul de retea. In aceasta situatie , automatul de acces la memoria biport este dezactivat , ceea ce simplifica activitatea de punere in functiune a cuplorului.

Utilizare	SW 12 1 - 2
retea	on
depanare	off

Cuplorul este prevazut sa functioneze cu Z80-DMA, sau in absenta lui. Acest mod de functionare este controlat de switch-ul SW 3 astfel:

	SW 3 1 - 4	SW 3 2 - 3
cu DMA	off	on
fara DMA	on	off

Interfata asigura comunicatia pe cablu coaxial (de 50 Ohm sau 75 Ohm) pe o distanta de cel putin 400 m intre doua calculatoare. Viteza de comunicatie este 0,5 MBps (pentru familii Zilog de tipul A, B, viteza este de 0,8 MBps, respectiv 1 MBps). Relativ la folosirea canalelor circuitului SIO - Z80, cuplorul are doua moduri de functionare:

1) Mod depanare : canalul B este folosit pentru cuplarea prin intermediul placutei de test la o consola seriala de viteza 600 biti/s;

2) Mod retea : canalul A este folosit pentru receptie iar canalul B pentru emisie.

Cele doua moduri de lucru sint selectate astfel:

Mod de lucru	SW 1		SW 2		SW 3	
	1 - 4	2 - 3	1 - 4	2 - 3	1 - 4	2 - 3
1	off	on	off	on	off	on
2	on	off	on	off	on	off

Logica de RESET este controlata de switch-ul SW 7 . In mod depanare trebuie sa existe posibilitatea de a reseta cuplorul fara a reseta procesorul central.

Mod reset	SW 7	
	1 - 4	2 - 3
intern	on	off
extern	off	on

Switch-ul SW 13 se seteaza in functie de tipul de releu folosit astfel:

Tip releu	SW 13
	1 - 2
RS75514	off
74196D	on

Se prezinta mai jos, tabelul adreselor de I/O folosite de procesorul de comunicatii (Z80-CPU).

Port	Adresa
SIO A - data	0BCH
SIO A - com.	0BDH
SIO B - data	0BEH
SIO B - com.	0BFH
CTC - 0	07CH
CTC - 1	07DH
CTC - 2	07EH
CTC - 3	07FH
DMA	0EFH
port int.	0DFH

Cuplorul genereaza intreruperi spre calculator pe nivelul 2 (IRQ 2).

Comunicatia pe cablu coaxial sa realizeaza in cod Manchester, informatia emisa de SIO fiind codata la emisie, realizindu-se decodarea informatiei primite de pe cablu pentru receptia corecta de catre interfata seriala.

Lista semnalelor prezente la conectorul K: (Conectorul K este folosit pentru legarea cuplorului la o consola seriala, pentru depanare).

Nr.	Denumire
1.	R (receive consola)
2.	T (send consola)
3.	VCC (+5V)
4.	GND
5.	V12 (12V)
6.	V5 (-5V)
7.	RS1. (reset extern)
8.	NMREQ
9.	READY2
10.	NM1
11.	-
12.	-

Lista semnalelor folosite de cuplor, preluate de pe bus-ul calculatorului este urmatoarea :

Nr.	Denumire	Poz. conector
1.	DAT0	A9
2.	DAT1	A8
3.	DAT2	A7
4.	DAT3	A6
5.	DAT4	A5
6.	DAT5	A4
7.	DAT6	A3
8.	DAT7	A2
9.	NMEMW	B11
10.	NMEMR	B12
11.	AD0	A31
12.	AD1	A30
13.	AD2	A29
14.	AD3	A28
15.	AD4	A27
16.	AD5	A26
17.	AD6	A25
18.	AD7	A24
19.	AD8	A23
20.	AD9	A22
21.	AD10	A21
22.	AD11	A20
23.	AD12	A19
24.	AD13	A18
25.	AD14	A17
26.	AD15	A16
27.	AD16	A15
28.	AD17	A14
29.	AD18	A13
30.	AD19	A12
31.	IOCHRDY	A10
32.	VCC	B3
33.	GND	B1, B31
34.	V5	B5
35.	V12	B9
36.	RESET	B2

3.10. Sursa de alimentare

Sursa de alimentare este plasata in partea dreapta spate a blocului logic si de alimentare. Este o sursa in comutatie de la retea, ce furnizeaza tensiunile continue necesare functionarii placii logice de baza, plachetelor si cuploarelor de extensie, precum si celor doua unitati de discuri flexibile de 5.25 inch, respectiv unitatii de disc fix (Winchester).

Caracteristicile electrice ale sursei de alimentare sint urmatoarele:

- frecventa retelei : 50Hz +/- 2%;
- tensiunea de intrare: 220V +10% -15%;
- putere consumata : max 140 VA;
- tensiuni continue furnizate la iesire:
  + 5Vcc + 5% -4% - 10A;
  - 5Vcc +10% -8% - 0,5A;
  +12Vcc + 5% -4% - 4A;
  -12Vcc +10% -8% - 0,3A.

Sursa de alimentare este prevazuta cu un filtru de retea incorporat, comutator de retea bipolar si sigurante de 1,6A pe ambele faze ale tensiunii de alimentare. Comutatorul de retea si sigurantele se afla fixate pe panoul spate al blocului logic si de alimentare.

3.11. Tastatura

Tastatura microcalculatorului JUNIOR-86 este o tastatura seriala cu microprocesor, compatibila IBM-PC/XT, ce utilizeaza taste cu efect Hall.

Tastatura este prevazuta cu un cablu atasat permanent ce se cupleaza la echipament prin intermediul unei mufe cu cinci contacte. Acest cablu contine doua linii de alimentare (+5V si masa), o linie de initializare si doua linii bidirectionale de date, respectiv ceas.

Repartizarea semnalelor la pinii mufei de tastatura este urmatoarea:

Pin conector	Denumire semnal
1	KBCLK
2	KBDATA
3	KBRESET
4	GND
5	+5V

Tastatura foloseste un microprocesor Z-80 pentru executarea functiilor de scanare, memorare a codurilor si initiere a dialogului necesar transferului codurilor catre sistem. De asemenea microprocesorul are rolul de a executa la punerea sub tensiune un autotest ce verifica memoria ROM a tastaturii.

Tastatura microcalculatorului JUNIOR-86 este prevazuta cu 83 de taste, repartizate in trei grupuri distincte.

Partea centrala a tastaturii este similara claviaturii unei masini de scris.

In partea stinga se afla 10 taste de functii ce sint definite software.

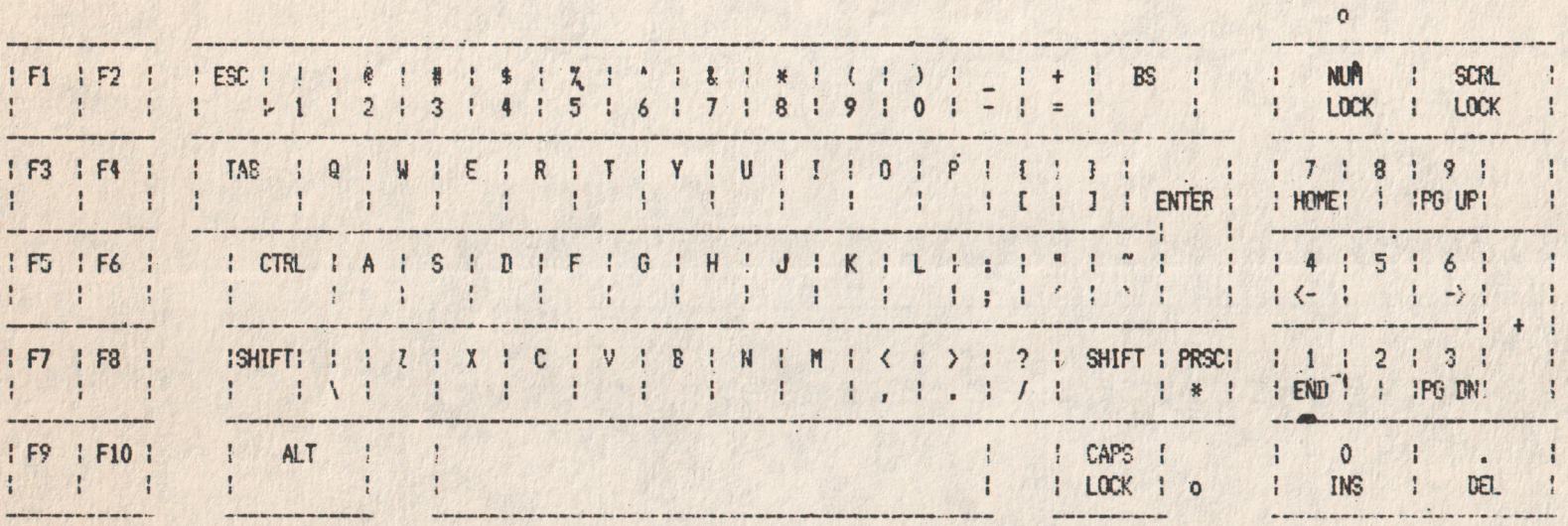
In partea dreapta se afla un grup de 15 taste definite de asemenea software dar cu semnificatie de taste numerice, control al cursorului si editare ecran.

Tastatura este conceputa pentru a conferi o mare flexibilitate software in definirea functiilor de tastatura. Acest lucru este realizat folosind codurile de scanare in locul codurilor ASCII, tastele generind coduri diferite atit la apasare cit si la eliberare.

Codurile de scanare ale tastaturii sint prezentate in tabelul urmator:

CODURILE DE SCANARE ALE TASTATURII

Pozitie tasta	Inscriptionare tasta	Cod scanare (hexa)	Pozitie tasta	Inscriptionare tasta	Cod scanare (hexa)
1	ESC	01	43	| \	2B
2	! 1	02	44	Z	2C
3	@ 2	03	45	X	2D
4	# 3	04	46	C	2E
5	$ 4	05	47	V	2F
6	% 5	06	48	B	30
7	^ 6	07	49	N	31
8	& 7	08	50	M	32
9	* 8	09	51	< ,	33
10	(9	0A	52	> .	34
11	) 0	0B	53	? /	35
12	_ -	0C	54	SHIFT	36
13	+ =	0D	55	PRSC *	37
14	BS	0E	56	ALT	38
15	TAB	0F	57	(BLANK)	39
16	Q	10	58	CAPS LOCK	3A
17	W	11	59	F1	3B
18	E	12	60	F2	3C
19	R	13	61	F3	3D
20	T	14	62	F4	3E
21	Y	15	63	F5	3F
22	U	16	64	F6	40
23	I	17	65	F7	41
24	O	18	66	F8	42
25	P	19	67	F9	43
26	{ [	1A	68	F10	44
27	}]	1B	69	NUM LOCK	45
28	ENTER	1C	70	SCRL LOCK	46
29	CTRL	1D	71	7 HOME	47
30	A	1E	72	8 ↑	48
31	S	1F	73	9 PG.UP	49
32	D	20	74	-	4A
33	F	21	75	4 <-	4B
34	G	22	76	5	4C
35	H	23	77	6 ->	4D
36	J	24	78	+	4E
37	K	25	79	1 END	4F
38	L	26	80	2 ↓	50
39	: ;	27	81	3 PG.DN	51
40	" '	28	82	0 INS	52
41	~ `	29	83	. DEL	53
42	SHIFT	2A			



Tastatura microcalculatorului JUNIOR-86

3.12. Unitatile de disc flexibil

Microcalculatorul JUNIOR-86 poate lucra cu 1-4 unitati de disc flexibil de 5.25 inch .

Unitatile de disc flexibil de 5.25 inch pot fi simpla sau dubla fata, cu 40/80 piste pe fiecare fata. Ele sint folosite numai in dubla densitate utilizind modularea in frecventa modificata (MFM).

Blocul logic si de alimentare are alocat spatiu pentru doua unitati de disc flexibil de 5.25 inch. Acestea se alimenteaza direct din sursa de alimentare a microsistemului, care furnizeaza tensiunile de +5V si +12V necesare functionarii partii logice, amplificatoarelor de scriere/citire precum si miscarii motorului pas cu pas si de antrenare a dischetei.

Comanda unitatilor de disc flexibil de 5.25 inch interioare blocului logic si de alimentare se face prin intermediul unui cablu plat cu 26 de fire ce face legatura intre placheta de cuplor pentru discul flexibil (conectorul de 26 contacte - vezi 3.2.2.) si unitatile de disc.

Unitatile de disc flexibil de 5.25 inch prezinta un conector de interfata cu 2 x 17 contacte, repartizarea semnalelor la pinii acestui conector fiind urmatoarea:

Pin conector	Denumire semnal	Pin conector	Denumire semnal
1	GND	19	GND
2	-	20	SEEK/STEP
3	GND	21	GND
4	IN-USE	22	WRITE DATA
5	GND	23	GND
6	SELECT 3	24	WRITE ENABLE
7	GND	25	GND
8	INDEX	26	TRACK 0
9	GND	27	GND
10	SELECT 0	28	WRITE PROTECT
11	GND	29	GND
12	SELECT 1	30	READ DATA
13	GND	31	GND
14	SELECT 2	32	SIDE SELECT
15	GND	33	GND
16	MOTOR ON	34	READY
17	GND		
18	DIRECTION		

Conectorul de alimentare al unitatilor de disc flexibil de 5.25 inch are urmatoarea configuratie:

Pin conector	Tensiune
1	+12V
2	GND (pt.+12V)
3	GND (pt.+ 5V)
4	+ 5V

Unitatile de disc flexibil de 5.25 inch exterioare echipamentului sint prevazute cu sursa de alimentare proprie. Ansamblul unitate de disc flexibil de 5.25 inch si sursa de alimentare aferenta poarta numele de UDF-301 si este fabricat in IEPER.

Cuplarea subansamblului UDF-301 se realizeaza prin intermediul unui cablu de legatura cuplat la conectorul de 25 contacte accesibil pe panoul spate al echipamentului (vezi 3.2.2.). Configuratia conectorului de interfata al subansamblului UDF-301 este urmatoarea:

Pin conector	Denumire semnal
1	READY
2	-
3	-
4	-
5	TRACK 0
6	-
7	-
8	SELECT 2
9	SELECT 3
10	WRITE PROTECT
11	SEEK/STEP
12	-
13	READ DATA
14	WRITE DATA
15	INDEX
16	WRITE ENABLE
17	-
18	DIRECTION
19	SIDE SELECT (HEAD LOAD)
20	-
21	-
22	MOTOR ON 2
23	MOTOR ON 3
24	GND
25	GND

3.13. Monitorul TV

Microcalculatorul JUNIOR-86 este conceput pentru a permite cuplarea simultana a trei tipuri de monitoare: monitor color RGB cu trepte de intensitate, monitor color RGB fara trepte de intensitate si monitor monocrom.

Monitorul color RGB cu trepte de intensitate se conecteaza la echipament prin intermediul unui cablu cu noua fire si conector tata de 9 contacte la ambele capete. Monitorul color fara trepte de intensitate se conecteaza la echipament prin intermediul a patru cabluri ecranate prevazute cu mufe RCA la ambele capete. Monitorul monocrom se conecteaza la echipament prin intermediul unui cablu ecranat prevazut cu mufe RCA la ambele capete. Lungimea maxima a cablurilor de legatura cu monitoarele este de 1,5 m.

Atit monitoarele color cit si cel monocrom prezinta pe panoul frontal butoane de reglaj al luminozitatii si contrastului, comutatorul de retea precum si un indicator luminos ce arata punerea sub tensiune.

Repartizarea semnalelor de comanda a monitoarelor la pinii conectorului (mufelor) cablurilor de legatura este urmatoarea:

Monitor color cu trepte de intensitate	
Pin conector	Denumire semnal
1	GND
2	GND
3	R
4	G
5	B
6	I
7	-
8	HSYNC
9	VSYNC

Monitor color fara trepte de intensitate		
Mufa 1	R	
	GND	
Mufa 2	G	
	GND	
Mufa 3	B	
	GND	
Mufa 4	SYNC	
	GND	

Monitor monocrom cu semnal video complex		
Mufe video	SVIDEO	
	GND	

Nota: In cazul folosirii mufelor RCA cu cabluri ecranate, semnalul GND este conectat la ecranul cablului.

Caracteristicile monitoarelor color

- dimensiune ecran: min. 310 mm (diagonala)
- numar culori afisate: min. 16
- semnale de culoare (R,G,B) si intensitate (optional) independente
- semnale de comanda TTL, sau de 1 Vvv/75 ohm
- rezolutie de afisare: min 640 x 200 puncte
- frecventa liniilor: 15,625 KHz
- frecventa cadrelor: 50 - 60 Hz
- banda de frecventa: 18 MHz +/- 3 dB

Caracteristicile monitorului monocrom

- dimensiune ecran: min. 310 mm (diagonala)
- semnal de intrare video complex de 1 Vvv/75 ohm
- rezolutie de afisare: min. 640 x 200 puncte
- frecventa liniilor: 15,625 KHz
- frecventa cadrelor: 50 - 60 Hz
- banda de frecventa: 18 MHz +/- 3 dB

3.14. Compatibilitatea microcalculatorului JUNIOR-86 cu microcalculatoarele IBM-PC/XT si FELIX-PC

Compatibilitatea microcalculatorului JUNIOR-86 cu microcalculatorul IBM-PC/XT prezinta doua aspecte esentiale: compatibilitatea hardware si compatibilitatea software.

3.14.1. Compatibilitatea la nivel hardware

Compatibilitatea la nivel hardware cu microcalculatorul IBM-PC/XT este indeplinita prin folosirea aceluiasi tip de microprocesor sau echivalent, prin respectarea arhitecturii microsistemului, a alocarii memoriei interne ROM/RAM precum si a tipului si adreselor circuitelor specializate si a port-urilor utilizate in configuratia microcalculatorului JUNIOR-86.

Pentru configuratia hardware prezentata in acest manual, cerintele enuntate mai sus sint indeplinite in totalitate, cu o singura abatere: cuplorul de comunicatie seriala asincrona SPA a fost implementat folosind circuitul specializat Z80-SIO in loc de I8250 (folosit in IBM-PC/XT). Consecintele software ale acestei abateri fata de structura microcalculatorului IBM-PC/XT sint prezentate in cap. 3.14.2.

Pentru o compatibilitate perfecta din punctul de vedere al interfetei seriale se poate folosi cuplorul PSA realizat cu circuitul integrat I8250.

Un alt element important al compatibilitatii hardware cu microcalculatorul IBM-PC/XT il reprezinta canalul de intrare/iesire (conectori si semnale) si plachetele logice de extensie. Din punct de vedere fizic, canalul de intrare/iesire al microcalculatorului JUNIOR-86 este realizat folosind 8 conectori de 2 x 31 contacte (J1 - J8) si 4 conectori de 2 x 10 contacte (J9 - J12).

Conectorii de 2 x 31 contacte contin toate semnalele necesare functionarii cuploarelor si plachetelor logice de extensie dintr-un microcalculator IBM-PC/XT echipat cu microprocesor I8088. Aceasta compatibilitate la nivel fizic creeaza posibilitatea utilizarii in microcalculatorul JUNIOR-86 echipat cu microprocesor I8088 a oricarui cuplor sau placheta de extensie compatibila IBM-PC/XT.

Conectorii de 2 x 10 contacte reprezinta o extensie a canalului de intrare/iesire din microcalculatorul IBM-PC/XT. Ei contin in principal semnalele specifice microprocesorului I8086, fiind compatibili la nivel fizic si al semnalelor cu extensia canalului de intrare/iesire din microcalculatorul FELIX-PC. Utilizarea microprocesorului I8086 confera posibilitatea utilizarii in microcalculatorul JUNIOR-86 a oricarei plachete sau cuplor de extensie compatibil IBM-PC/XT care nu contine memorie ROM sau RAM (plachetele de extensie IBM-PC/XT ce contin ROM sau RAM nu pot fi accesate pe 16 biti simultan).

Compatibilitatea hardware a cuplorului de afisaj grafic color este realizata prin utilizarea controlorului specializat de ecran MC 6845.

Compatibilitatea hardware a cuplorului de disc flexibil este realizata prin utilizarea controlorului de disc specializat NEC uPD 765. Compatibilitatea suportului memoriei externe pe disc flexibil este realizata prin utilizarea unitatilor de disc flexibil de 5.25 inch, simpla/dubla fata si dubla densitate.

Compatibilitatea tastaturii microcalculatorului JUNIOR-86 cu cea de la IBM-PC/XT este asigurata prin respectarea functiilor, a protocolului de comunicatie precum si a cacteristicilor de interfata (semnale si conectori).

Observatie: Compatibilitatea la nivel fizic a cuploarelor pentru IBM-PC/XT este realizata doar pentru cuploarele fara memorie. Pentru o functionare corecta a cuploarelor ce contin memorie acestea trebuie sa aiba posibilitatea citirii/scrierii memoriei pe cuvint (16 biti).

3.14.2. Compatibilitatea la nivel software

Compatibilitatea software este direct influentata de compatibilitatea hardware a echipamentului. Avind în vedere cele prezentate mai sus, putem afirma ca microcalculatorul JUNIOR-86 respecta integral compatibilitatea software cu microcalculatorul IBM-PC/XT, cu exceptia acelor programe care acceseaza direct suportul hardware al cuplorului de comunicatie seriala asincrona. Aceste programe vor trebui modificate din punct de vedere al adresei port-urilor si al modului de programare a interfetelor seriale de comunicatie (valabil doar in cazul folosirii cuplorului SPA).

Pentru a elimina acest neajuns, driver-ul de comunicatie seriala din BIOS a fost adaptat configuratiei hardware a microcalculatorului JUNIOR-86, ceea ce confera o portabilitate deplina acelor programe care utilizeaza functii BIOS.

In cazul utilizarii cuplorului de comunicatie seriala asincrona PSA compatibilitatea software cu ucalculatorul IBM - PC/XT este asigurata in intregime.

CAPITOLUL 4. PREZENTARE SOFTWARE

4.1 Sistemul de intrare/iesire (BIOS)

Sistemul de baza de intrare/iesire (BIOS) este rezident in memoria ROM de pe placa de baza si realizeaza comanda pentru majoritatea dispozitivelor de intrare/iesire din sistem. Pentru controlul cuploarelor optionale se pot adauga noi module ROM.

Rutinele BIOS fac posibil ca programatorul, in limbaj de asamblare, sa execute operatii de intrare/iesire la nivel de bloc sau de caracter, fara a se lua in considerare caracteristicile de adresare si functionare ale dispozitivului. Accesele la sistem, cum ar fi in cazul determinarii orei sau a dimensiunii memoriei, sint realizate de BIOS. Astfel se realizeaza o interfata operationala catre sistem si se degreveaza programatorul de cunoasterea caracteristicilor hardware ale dispozitivelor de intrare/iesire. Interfata BIOS izoleaza utilizatorul de hardware, permitind astfel adaugarea de noi dispozitive de intrare/iesire la sistem, mentinindu-se interfata BIOS a dispozitivului. In acest mod, programele utilizatorului devin transparente la modificarile si adaugarile hardware.

Accesul la BIOS se face prin intermediul intreruperilor software ale microprocesorului. Fiecare punct de intrare in BIOS este dat prin intreruperea sa proprie, ce se gaseste in listing-ul intreruperilor software ale microprocesorului.

Intreruperile software, de la 10H pina la 1AH acceseaza rutine BIOS diferite. De exemplu, pentru determinarea memoriei disponibile din sistem, comanda INT 12H va chema rutina BIOS pentru determinarea dimensiunii memoriei si va intoarce aceasta valoare apelantului.

Toti parametrii transferati de la si catre rutinele BIOS trec prin registrele microprocesorului.

Daca o functie BIOS cuprinde mai multe operatii posibile, registrul AH este utilizat la intrare pentru a indica operatia dorita. De exemplu, pentru fixarea orei, este necesar urmatorul cod:

```
MOV AH,1              ;functia de stabilire ora
MOV CX,HIGH_COUNT     ;stabileste ora curenta
MOV DX,LOW_COUNT
INT 1AH               ;fixeaza ora
```

Pentru citirea orei este necesar urmatorul cod:

```
MOV AH,0              ;functia de citire ora
INT 1AH               ;citeste ora
```

In general, rutinele BIOS salveaza toate registrele cu exceptia indicatorilor si a registrului AX. Alte registre sint modificate la intoarcere numai daca contin valoarea apelantului.

Codul BIOS este apelat prin intreruperile software. Programatorul nu trebuie sa fixeze adresele BIOS in aplicatii. Modul de lucru intern cit si adresele absolute din BIOS se pot schimba.

Daca se semnaleaza o eroare prin codul discului fix sau al discului flexibil trebuie initializat cuplorul unitatii si reincercata operatia. Citirile de discuri trebuie repetate de un numar specificat de ori pentru asigurarea ca problemele aparute nu au o cauza accidentala.

La modificarea programarii porturilor de intrare/iesire, programatorul trebuie sa schimbe numai acei biti ce sint necesari in aplicatia curenta. La terminarea operatiei, programatorul trebuie sa refaca valorile initiale.

Nerespectarea acestei reguli poate fi incompatibila cu aplicatiile prezente si viitoare.

BIOS-ul prezinta facilitatea de a integra cuploarele dispozitivelor de de intrare/iesire cu cod ROM in sistem.

In timpul evaluarii resurselor hardware ale sistemului, vectorii de intrerupere sint stabiliti prin apelurile BIOS. Dupa ce vectorii impliciti sint stabiliti, are loc o scanare pentru module ROM suplimentare. In acest moment, o rutina din ROM-ul de pe placa cuplorului poate sa preia controlul. Rutina poate facilita sau opri ca vectorii de intrerupere sa se ataseze sistemului.

Adresele absolute de la C0000H pina la F000OH sint scanate in blocuri de 2 Kocteti pentru depistarea unei placi de cuplor valide. Un ROM valid este definit dupa cum urmeaza:

Octet 0: 55 hexa
Octet 1: AA hexa
Octet 2: Un indicator de lungime ce reprezinta numarul de blocuri de 512 octeti din modulul ROM.

Pentru testarea integritatii modulului ROM se efectueaza o suma de control. Fiecare octet in ROM-ul definit este insumat modulo 100 hexa. Aceasta suma trebuie sa fie 0 pentru ca modulul sa fie valid.

Cind secventa de evaluare a resurselor hardware identifica un ROM valid, se apeleaza octetul 3 al ROM-ului (acesta trebuie sa fie in cod executabil). Cuplorul poate acum sa execute operatiile la punerea sub tensiune. ROM-ul va trebui sa redea controlul rutinelor BIOS prin executarea unei instructiuni RETURN FAR.

Adresa (hexa)	Numar intrerupere	Nume	Intrare in BIOS
0-3	0	Imparte la zero	D11
4-7	1	Pas cu pas	D11
8-B	2	Nemascabil	NMI_INT
C-F	3	Breakpoint	D11
10-13	4	Overflow	D11
14-17	5	Tiparire ecran	PRINT_SCREEN
18-1B	6	Rezervat	D11
1D-1F	7	Rezervat	D11
20-23	8	Stabilire data	TIMER_INT
24-27	9	Tastatura	KB_INT
28-2B	A	Rezervat	D11
2C-2F	B	Comunicatii	D11
30-33	C	Comunicatii	D11
34-37	D	Disc fix	D11
38-3B	E	Disc flexibil	DISK_INT
3C-3F	F	Imprimanta	D11
40-43	10	Video	VIDEO_IO
44-47	11	Verificare echipament	EQUIPMENT
48-4B	12	Memorie	MEMORY_SIZE_DETERMINE
4C-4F	13	Disc flexibil/fix	DISKETTE_IO
50-53	14	Comunicatii	RS232_IO

Adresa (hexa)	Numar intrerupere	Nume	Intrare in BIOS
54-57	15	Rezervat	D11
58-5B	16	Tastatura	KEYBOARD_IO
5C-5F	17	Imprimanta	PRINTER_IO
60-63	18	BASIC rezident	F600.0000
64-67	19	Bootstrap	BOOT_STRAP
68-69	1A	Stabilire ora	TIME_OF_DAY
6C-6F	1B	Intrerupere tastatura	DUMMY_RETURN
70-73	1C	Tact timer	DUMMY_RETURN
74-77	1D	Initializare video	VIDEO_PARMS
78-7B	1E	Parametrii disc flexibil	DISK_BASE
7C-7F	1F	Caractere grafice video	0

INTRERUPEREA 1B HEXA - ADRESA DE INTRERUPERE A TASTATURII

Acest vector indica codul ce va fi executat atunci cind sint apasate tastele Ctrl si C. Vectorul este apelat ca raspuns la intreruperea tastaturii, iar controlul va fi transmis printr-o instructiune IRET. Rutina de punere sub tensiune initializeaza acest vector pentru a indica o instructiune IRET, astfel incit nimic nu se intimpla la tastarea Ctrl si C daca programul de aplicatie nu pozitioneaza o valoare diferita.

INTRERUPEREA 1C HEXA - TACT TIMER

Acest vector indica codul ce trebuie executat la fiecare tact al ceasului sistemului. Acest vector este chemat in timpul raspunsului la intreruperea timer-ului, iar controlul trebuie dat printr-o instructiune IRET. Rutinele de punere sub tensiune initializeaza acest vector sa indice o instructiune IRET, astfel incit nimic nu se va intimpla daca aplicatia nu va modifica pointer-ul. Este o responsabilitate a aplicatiei sa salveze si sa refaca registrele ce se vor modifica.

INTRERUPEREA 1D HEXA - PARAMETRII VIDEO

Acest vector indica adresa unei zone de date ce contine parametrii necesari pentru initializarea controlorului MC 6845 de pe placa cuplorului de afisaj. A se observa existenta a patru tabele distincte, ce trebuie luate in considerare in cazul in care se utilizeaza toate modurile de operare. Rutinele la punerea sub tensiune a echipamentului initializeaza acest vector pentru a indica parametrii continuti in rutinele video ale memoriei ROM.

INTRERUPEREA 1E HEXA - PARAMETRII DE DISC FLEXIBIL

Acest vector indica adresa unei zone de date ce contine parametrii necesari pentru unitatea de disc flexibil. Rutinele de pornire initializeaza vectorul sa indice parametrii continuti in rutina de disc din memoria ROM. Acesti parametri impliciti reprezinta valorile specificate pentru orice unitati de disc flexibil asociate echipamentului. Schimbarea acestui bloc de parametri poate fi necesara in cazul atasarii altor unitati de disc flexibil pentru adaptara la specificatiile lor.

INTRERUPERA 1F HEXA - EXTENSIILE CARACTERELOR GRAFICE

Atunci cind se lucreaza in modul grafic al cuplorului de afisaj grafic color (320 x 200 sau 640 x 200), interfata de caractere de citire/scriere va genera caracterele din tabela de coduri ASCII, utilizind un set de

matrici de puncte. Matricile de puncte pentru primele 128 de coduri sint continute in ROM. Pentru accesarea celorlalte coduri, trebuie sa se stabileasca ca acest vector sa fie asociat unei tabele de pina la 1 Koctet, unde fiecare cod este reprezentat prin 8 octeti de informatii grafice. La punerea sub tensiune, acest vector este initializat cu 0000:0000, si este responsabilitatea utilizatorului de a schimba vectorul daca sint necesare coduri suplimentare.

INTRERUPEREA 40 HEXA - REZERVAT

La instalarea cuplorului de disc fix, rutinele BIOS utilizeaza aceasta intrerupere pentru o noua generare a pointer-ului discului flexibil.

INTRERUPEREA 41 HEXA - PARAMETRII PENTRU DISC FIX

Acest vector indica adresa unei zone de date continind parametrii necesari pentru unitatea de disc fix. Rutinele la punerea sub tensiune initializeaza vectorul sa indice parametrii continuti in rutina de disc a ROM-ului. Acesti parametri impliciti reprezinta valorile specificate pentru orice unitati de disc fix atasate echipamentului. Schimbarea blocului de parametri poate fi necesara in functie de caracteristicile altor unitati de disc fix atasate.

Rutinele BIOS utilizeaza 256 octeti de memorie incepind de la 400H pina la 4FFH. Locatiile 400H pina la 407H contin adresa de baza pentru cuploarele de comunicatie seriala RS-232C atasate sistemului. Locatiile 408H pina la 40FH contin adresele de baza ale cuplorului de imprimanta. Locatiile de memorie de la 300H pina la 3FFH sint utilizate ca zona de stiva in timpul initializarii la punerea sub tensiune si la bootstrap-are. Daca utilizatorul vrea sa schimbe zona de stiva, atunci zona trebuie fixata de aplicatie.

INTRERUPERI REZERVATE PENTRU BASIC SI DOS

Adresa (hexa)	Intrerupere (hexa)	Functie
80-83	20	Terminare program DOS
84-87	21	Apel functie DOS
88-8B	22	Adresa rutinei de terminare program DOS
8C-8F	23	Adresa rutinei de tratare Ctrl C
90-93	24	Adresa rutinei de tratare a erorilor fatale disc flexibil
94-97	25	Citire absoluta disc DOS
98-9B	26	Scriere absoluta disc DOS
9C-9F	27	Terminare program DOS (program ramas rezident)
A0-FF	28-3F	Rezervat pentru DOS
100-17F	40-5F	Rezervat
180-19F	60-67	Rezervat pentru intreruperi software ale utilizatorului
1A0-1FF	68-7F	Neutilizat
200-217	80-85	Rezervat de BASIC
218-3C3	86-F0	Utilizat de BASIC in timpul executiei
3C4-3FF	F1-FF	Neutilizat

LOCATIILE REZERVATE DIN MEMORIE

Adresa (hexa)	Mod	Functie
400-48F	ROM BIOS	Vezi listing-ul BIOS
490-4EF		Rezervat
4F0-4FF		Rezervat pentru aplicatii Zona de comunicatii pentru orice aplicatie
500-5FF		Rezervat pentru DOS si BASIC
500	DOS	Indicator stare tiparire ecran 0 - tiparire ecran inactiva sau operatia de tiparire ecran executata cu succes 1 - tiparire ecran in curs de executie 255 - eroare intilnita in timpul tiparirii ecranului
504	DOS	Octet de stare pentru un singur disc flexibil
510-511	BASIC	Adresa segmentului BASIC
512-515	BASIC	Segment pentru vectorul de intrerupere al ceasului
516-519	BASIC	Segment pentru vectorul de intrerupere al tastei Ctrl C
51A-51D	BASIC	Segment pentru vectorul de intrerupere la eroare disc

VARIABILE DE LUCRU PENTRU BASIC IN CAZUL DEF SEG
(SEGMENT CU SPATIU DE LUCRU IMPLICIT)

	Offset (hexa)	Lungime
Numarul liniei curente in curs de executie	2E	2
Numarul liniei cu ultima eroare	347	2
Offset in segmentul de start al programului text	30	2
Offset in segmentul variabilelor de pornire (sfirsit program text)	358	2
Continutul buffer-ului tastaturii 0 - nu exista caracter in buffer 1 - exista caractere in buffer	6A	1
Culoarea caracterelor in modul grafic fixata la 1, 2, sau 3 pentru obtinerea texlelor in culori de la 1 la 3 (Implicit = 3)	4E	1

HARTA MEMORIEI BIOS

Adresa de inceput in hexa	Semnificatie
00000	Vectori de intrerupere BIOS
00080	Vectori de intrerupere disponibili
00400	Zona de date BIOS
00500	Memorie RAM utilizator
C8000	Memorie ROM pentru cuplorul de disc fix
F0000	Memorie ROM
FE000	Zona de programe BIOS

4.2. Codificarea si utilizarea tastaturii

Rutina tastaturii furnizata de echipament in BIOS-ul sistemului transforma codurile de scanare ale tastaturii in ceea ce va fi definit ca "ASCII extins".

Codul ASCII exins cuprinde coduri de caractere de un octet cu valori posibile intre 0 si 255, coduri extinse pentru anumite functii de tastatura extinse, si functii tratate intern, din rutina tastaturii sau prin intreruperi.

4.2.1. Codurile caracterelor

Urmatoarele coduri ale caracterelor sint transmise prin rutina de tastatura a BIOS-ului catre programele de aplicatii sau de sistem. '-1' inseamna ca, combinatia este eliminata in rutina tastaturii. Codurile sint intoarse in AL.

Numarul tastei	Litere mici	Litere mari	Ctrl	Alt
1	Esc	Esc	Esc	-1
2	1	!	-1	Nota 1
3	2	@	Nul (000) Nota 1	Nota 1
4	3	#	-1	Nota 1
5	4	$	-1	Nota 1
6	5	%	-1	Nota 1
7	6	^	RS(030)	Nota 1
8	7	&	-1	Nota 1
9	8	*	-1	Nota 1
10	9	(	-1	Nota 1
11	0	)	-1	Nota 1
12	-	-	US(031)	Nota 1
13	=	+	-1	Nota 1
14	BS(008)	BS(008)	DEL(127)	-1
15 Tab	---->|(009)	|<---- (Nota 1)	-1	-1
16	q	Q	DC1(017)	Nota 1
17	w	W	ETB(023)	Nota 1
18	e	E	ENQ(005)	Nota 1
19	r	R	DC2(018)	Nota 1
20	t	T	DC4(020)	Nota 1
21	y	Y	EM(025)	Nota 1
22	u	U	NAK(021)	Nota 1
23	i	I	HT(009)	Nota 1
24	o	O	SI(015)	Nota 1
25	p	P	DLE(016)	Nota 1
26	[	[	Esc(027)	-1
27	]	]	GS(029)	-1
28	CR	CR	LF(010)	-1
29 Ctrl	-1	-1	-1	-1
30	a	A	SOH(001)	Nota 1
31	s	S	DC3(019)	Nota 1
32	d	D	EOT(004)	Nota 1
33	f	F	ACK(006)	Nota 1

Numarul tastei	Litere mici	Litere mari	Ctrl	Alt
34	g	G	BEL(007)	Nota 1
35	h	H	BS(008)	Nota 1
36	j	J	LF(010)	Nota 1
37	k	K	VT(011)	Nota 1
38	l	L	FF(012)	Nota 1
39	;	:	-1	-1
40	'	"	-1	-1
41	`	~	-1	-1
42 Shift	-1	-1	-1	-1
43	\	|	FS(028)	-1
44	z	Z	SUB(026)	Nota 1
45	x	X	CAN(024)	Nota 1
46	c	C	ETX(003)	Nota 1
47	v	V	SYN(002)	Nota 1
48	b	B	STX(002)	Nota 1
49	n	N	SO(014)	Nota 1
50	m	M	CR(013)	Nota 1
51	,	<	-1	-1
52	.	>	-1	-1
53	/	?	-1	-1
54 Shift	-1	-1	-1	-1
55 Prsc	*	(Nota 2)	(Nota 1)	-1
56 Alt	-1	-1	-1	-1
57	SP	SP	SP	SP
58	-1	-1	-1	-1
Caps Lock				
59 F1	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
60 F2	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
61 F3	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
62 F4	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
63 F5	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
64 F6	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
65 F7	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
66 F8	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
67 F9	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
68 F10	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)	Nul (Nota 1)
69	-1	-1		-1
Num Lock				
70	-1	-1		-1
Scrl Lock				

Nota: 1. Vezi 'Coduri extinse'
2. Vezi 'Utilizare speciala'

Tastele 71-83 au semnificatie doar pentru literele mici, in starile **Num Lock** (sau shiftate), sau in starea **Ctrl**. Trebuie notat faptul ca tasta **Shift** inverseaza temporar starea **Num Lock**.

Nr. tasta	Num Lock	Caractere mici	Alt	Ctrl
71	7	Home (Nota 1)	-1	Sterge ecran
72	8	^ (Nota 1) ¦	-1	-1
73	9	Pagina sus (Nota 1)	-1	La inceput de text si Home
74	-	----------	-1	-1
75	4	<- (Nota 1)	-1	Cuvint inapoi (Nota 1)
76	5	-1	-1	-1
77	6	-> (Nota 1)	-1	Cuvint inainte
78	+	+	-1	-1
79	1	End (Nota 1) ¦	-1	Sterge pina la EOL(Nota 1)
80	2	v (Nota 1)	-1	-1
81	3	Pagina jos (Nota 1)	-1	Sterge pina la EOS(Nota 1)
82	0	Ins	-1	-1
83		Del (Nota 1,2)	Nota 2	Nota 2

Nota: 1. Vezi 'Coduri extinse'
2. Vezi 'Utilizare speciala'

4.2.2. Coduri extinse

Pentru anumite functii ce nu pot fi reprezentate in codul standard ASCII, se utilizeaza un cod extins. Un cod de caracter 00 (Nul) este intors in AL. Aceasta indica faptul ca sistemul sau programul de aplicatii trebuie sa examineze un al doilea cod ce va indica functia specificata. De obicei, dar nu intotdeauna, acest al doilea cod este codul de scanare al primei taste ce a fost apasata. Acest cod este intors in AH.

Al doilea cod	Functie
3	Caracter nul
15	¦<----
16-25	Alt Q,W,E,R,T,Y,U,I,O,P
30-38	Alt A,S,D,F,G,H,J,K,L
44-50	Alt Z,X,C,V,B,N,M
59-68	Caractere de baza pentru tastele de functii F1-F10
71	Home
72	^ ¦
73	Pagina sus si home cursor
75	<--
77	->
79	End ¦
80	v

Al doilea cod	Functie
81	Pagina jos si home cursor
82	Ins (Insert)
83	Del (Delete)
84-93	F11 - F20
94-103	F21 - F30 (Ctrl F1 - F10)
104-113	F31 - F40 (Alt F1 - F10)
114	Ctrl PrSc (Start/Stop ecou catre imprimanta)
115	Ctrl <- (Cuvint de intoarcere)
116	Ctrl -> (Cuvint de avansare)
117	Ctrl End (Sterge pina la sfirsit de linie - EOL)
118	Ctrl PgDn (Sterge pina la sfirsitul ecranului - EOS)
119	Ctrl Home (Clear Screen si Home)
120-131	Alt 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,-,= (Tastele 2-13)
132	Ctrl PgUp (Primele 25 linii ale textului si home cursor)

4.2.2.1. Stari shiftate

Majoritatea starilor de shift sint tratate in interiorul rutinei tastaturii, transparent sistemului sau programului de aplicatie. In orice caz, setul curent al starilor de shift active este disponibil printr-un apel la un punct de intrare in rutina tastaturii din ROM. Urmatoarele taste dau starile de shift alternate.

Shift

Aceasta tasta shifteaza temporar tastele de shift 2-13, 15-27, 30-41, 43-53, 55 si 59-68 in majuscule (sau in caractere de baza in starea **Caps Lock**). De asemeni, tasta **Shift** inverseaza temporar starile de **Num Lock** sau non-**Num Lock** ale tastelor 71-73, 75, 77 si 79-83.

Ctrl

Aceasta tasta shifteaza temporar tastele 3,7,12,14,16-28,30-38,43-50,55,59-71,73,75,77,79 si 81 in starea **Ctrl**. De asemeni, tasta **Ctrl** este utilizata impreuna cu tastele **Alt** si **Del** pentru generarea functiei de initializare a sistemului, impreuna cu tasta de **Scrl Lock** pentru generarea functiei de intrerupere, iar cu tasta **Num Lock** pentru generarea functiei de pauza.

Alt

Tasta shifteaza temporar tastele 2-13,16-25,30-38,44-50 si 59-60 in starea **Alt**. De asemeni, tasta **Alt** este utilizata impreuna cu tastele **Ctrl** si **Del** pentru generarea functiei de initializare sistem, descrisa mai departe.

Tasta **Alt** mai are o utilizare. Ea permite ca utilizatorul sa introduca de la tastatura orice cod de caracter intre 0 si 255 in sistem. Utilizatorul tine apasata tasta **Alt** si tasteaza valoarea zecimala a caracterelor dorite prin utilizarea unei zone de taste numerice (tastele 71-73,75-77,si 79-82). Apoi tasta **Alt** nu se mai tine apasata. Daca se introduc mai mult de trei digiti, atunci rezulta un numar modulo 256. Acesti trei digiti sint interpretati ca fiind coduri de caractere si sint transmisi prin rutina tastaturii catre sistem sau programul de aplicatii. **Alt** este tratata intern prin rutina tastaturii.

Caps Lock

Aceasta tasta shifteaza tastele 16-25, 30-38 si 44-50 in majuscule. O a doua apasare a tastei Caps Lock inverseaza actiunea. Caps Lock este tratata intern prin rutina tastaturii.

Scrl Lock

Aceasta tasta este interpretata de programele de aplicatie corespunzatoare ca indicind faptul ca utilizarea tastelor de control al cursorului realizeaza o incadrare a textului intr-o fereastra si nu o deplasare a cursorului. O a doua apasare pe Scroll Lock inverseaza actiunea. Rutina tastaturii inregistreaza starea de shift curenta a tastei Scroll Lock. Este responsabilitatea sistemului sau a programului de aplicatii sa execute aceasta functie.

4.2.2.2. Prioritati si combinatii la shiftarea tastelor

Daca sint apasate Alt, Ctrl si tastele shiftate, si daca numai una din ele este valida, atunci ordinea lor este dupa cum urmeaza: Alt este prima, Ctrl a doua, iar tasta Shift a treia. Singura combinatie valida este Alt si Ctrl, ce este utilizata in functia de initializare a sistemului.

4.2.3. Moduri de lucru speciale

4.2.3.1. Initializarea sistemului

Combinatiile Alt, Ctrl si Del vor face ca rutina tastaturii sa genereze echivalentul unei initializari sau reincarcari. Initializarea sistemului este realizata intern la tastatura.

4.2.3.2. Break

Combinatia dintre tastele Ctrl si C va rezulta in rutina de tastatura generind adresa de intrerupere 1BH. De asemeni, caracterele extinse (AL=00 hexa, AH=00 hexa) vor fi reintoarse.

4.2.3.3. Pauza

Combinatia dintre tastele Ctrl si Num Lock va face ca rutina de intrerupere a tastaturii sa bucleze, asteptind apasarea oricarei taste cu exceptia tastei Num Lock. Aceasta furnizeaza o metoda transparenta aplicatiei sau sistemului pentru suspendarea temporara a listarii, tiparirii, etc., dupa aceea reluindu-se operatia. Pauza este transmisa intern catre rutina tastaturii.

4.2.3.4. Tiparire ecran

Combinatia dintre tastele Shift si Prsc (tasta 55) vor da ca rezultat o intrerupere ce cheama rutina de tiparire ecran. Aceasta rutina lucreaza in modurile alfanumeric si grafic, cu caracterele nerecunoscute tiparite ca spatii.

4.2.4. Alte caracteristici

Rutina tastaturii realizeaza o interfatare proprie. Buffer-ul tastaturii este suficient de mare ca sa faca fata unei tastari rapide. Cu toate acestea, daca se introduce un caracter atunci cind buffer-ul este plin, caracterul va fi ignorat si se va auzi un semnal sonor. De asemenea, rutinele tastaturii impiedica actiunea de afisare a urmatoarelor taste: Ctrl, Shift, Alt, Num Lock, Scrl Lock, Caps Lock si Ins.

4.2.5. Utilizarea tastaturii

Tabelul de mai jos defineste cele mai uzuale functii:

Functie	Tasta(e)	Comentariu
Cursor in pozitia initiala	Home	Editoare, procesoare de texte
Return la menu	Home	Aplicatii cu meniu
Cursor sus	^ ¦	Editoare orientate ecran, procesoare de texte
Sus pagina, defilare inapoi 25 linii si home	PgUp	Editoare, procesoare de texte
Cursor stinga	<- Tasta 75	Text, comanda
Cursor dreapta	->	Text, comanda
Defilare la sfirsit de pagina. Pozitionare cursor la sfirsit de linie	End	Editoare, procesoare de texte
Cursor jos	¦ V	Editoare orientate ecran, procesoare de texte
Jos pagina, defilare inainte 25 linii si home	PgDn	Editoare, procesoare de texte
Start/Stop inserare text la cursor, shift text la dreapta	Ins	Text, comanda
Sterge caracter de la cursor	Del	Text, comanda
Backspace distructiv	<- Tasta 14	Text, comanda
Tab inainte	->¦	Text
Tab inapoi	¦<-	Text
Stergere ecran si Home	Ctrl Home	Comanda
Defilare sus	^ ¦	Mod scroll lock
Defilare jos	¦ V	Mod scroll lock
Defilare stinga	<-	Mod scroll lock
Defilare dreapta	->	Mod scroll lock

Functie	Tasta(e)	Comentariu
Sterge de la cursor la EOL	Ctrl End	Text, comanda
Exit/Escape	Esc	Editor, 1 nivel meniu
Start/Stop ecou ecran la imprimanta	Ctrl Prsc	Oricind
Sterge de la cursor la EOS	Ctrl PgDn	Text,comanda
Cuvint inainte	Ctrl ->	Text
Cuvint inapoi	Ctrl <-	Text
Fereastra dreapta	Ctrl ->	Pt. texte ce depasesc merginile
Fereastra stinga	Ctrl <-	Pt. texte ce depasesc merginile
Intrare in mod inserare	Ins	Editor linie
Iesire mod inserare	Ins	Editor linie
Anulare ora curenta	Esc	Comanda, text
Suspendare sistem (pauza)	Ctrl Num Lock	Stop listare, program, etc. Se reia prin orice tastare
Break interrupt	Ctrl C	Intrerupere proces in executie
Initializare sistem	Alt Ctrl Del	Reincarcare
Inceput de text si cursor home	Ctrl Pg Up	Editoare, procesoare de texte
Taste de functii standard	F1-F10	Taste pentru functii primare
Taste de functii secundare	Shift F1-F10 Ctrl F1-F10 Alt F1-F10	Taste pentru functii suplimentare daca nu sint suficiente 10
Taste de functii suplimentare	Taste Alt 2-13 (1-9,0,)	
Taste de functii suplimentare	Alt A-Z	Utilizate atunci cind functia incepe cu aceeasi litera ca una din tastele alfa

FUNCTII DE ECRAN SPECIALE PENTRU EDITARE BASIC

Functie	Tasta
Carriage return	<-
Line feed	Ctrl <-
Bell	Ctrl G
Home	Home
Cursor sus	^
	¦
Cursor jos	¦
	V
Cursor stinga	<-
Cursor dreapta	->
Cuvint inainte	Ctrl ->
Cuvint inapoi	Ctrl <-
Inserare	Ins
Sterge	Del
Sterge ecran	Ctrl Home
Blocare iesire	Ctrl Num lock
Tab inainte	->¦
Opreste executie (break)	Ctrl Break
Sterge linie curenta	Esc
Sterge pina la sfirsit de linie	Ctrl End
Pozitioneaza cursor la sfirsit de linie	End

FUNCTII SPECIALE DOS

Functiie	Tasta
Pauza	Ctrl Num Lock
Ecou la imprimanta	Ctrl Prsc (Tasta SS in orice situatie)
Stop ecou la imprimanta	Ctrl Prsc (Tasta SS in orice situatie)
Intrerupe functia curenta	Ctrl C
Backspace	<- Tasta 14
Line feed	Ctrl <-
Anulare linie	Esc
Copiaza caracter	F1 sau ->
Copiaza pina se potrivesc	F2
Copiaza restul	F3
Salt peste caracter	Del
Salt pina se potrivesc	F4
Intrare in mod inserare	Ins
Iesire mod inserare	Ins
Creaza linie noua	F5
Separator de sir in REPLACE	F6
Sfirsit linie la intrare tastatura	F6

ANEXA 1

CARACTERE, TASTE SI CULORI

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culor afisare grafic color		Culor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
00	0	Blank	Ctrl @		Negru	Negru	Neafisat
01	1		Ctrl A		Negru	Albastru	Subliniat
02	2		Ctrl B		Negru	Verde	Normal
03	3		Ctrl C		Negru	Cyan	Normal
04	4		Ctrl D		Negru	Rosu	Normal
05	5		Ctrl E		Negru	Magenta	Normal
06	6		Ctrl F		Negru	Maron	Normal
07	7		Ctrl G		Negru	Gri intens	Normal
08	8		Ctrl H, Bs, Shift Bs		Negru	Gri inchis	Neafisat
09	9		Ctrl I		Negru	Albastru intens	Intensificat subliniat
0A	10		Ctrl J Ctrl		Negru	Verde intens	Intensificat
0B	11		Ctrl K		Negru	Verde intens	Intensificat
0C	12		Ctrl L		Negru	Rosu intens	Intensificat
0D	13		Ctrl M, Shift		Negru	Magenta intens	Intensificat
0E	14		Ctrl N		Negru	Galben	Intensificat
0F	15		Ctrl O		Negru	Alb	Intensificat
10	16		Ctrl P		Albastru	Negru	Normal
11	17		Ctrl Q		Albastru	Albastru	Subliniat
12	18		Ctrl R		Albastru	Verde	Normal

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culor afisare grafic color		Culor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
13	19		Ctrl S		Albastru	Cyan	Normal
14	20		Ctrl T		Albastru	Rosu	Normal
15	21		Ctrl U		Albastru	Magenta	Normal
16	22		Ctrl V		Albastru	Maron	Normal
17	23		Ctrl W		Albastru	Gri intens	Normal
18	24		Ctrl X		Albastru	Gri inchis	Intensificat
19	25		Ctrl Y		Albastru	Albastru intens	Intensificat subliniat
1A	26		Ctrl Z		Albastru	Verde intens	Intensificat
1B	27		Ctrl [, Esc.Shift Esc.Ctrl Esc		Albastru	Cyan intens	Intensificat
1C	28		Ctrl \		Albastru	Rosu intens	Intensificat
1D	29		Ctrl]		Albastru	Magenta int.	Intensificat
1E	30		Ctrl 6		Albastru	Galben	Intensificat
1F	31		Ctrl -		Albastru	Alb	Intensificat
20	32	Blank	Blank, Shift, Ctrl blank, Alt blank		Verde	Negru	Normal
21	33	!	!	Shift	Verde	Albastru	Subliniat
22	34	"	"	Shift	Verde	Verde	Normal
23	35	#	#	Shift	Verde	Cyan	Normal
24	36	$	$	Shift	Verde	Rosu	Normal

(continuare)

Valoare		Caracter		Atribut			
				Culor afisare grafic color			Culor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
25	37	%	%	Shift	Verde	Magenta	Normal
26	38	&	&	Shift	Verde	Maron	Normal
27	39	'	'		Verde	Gri intens	Normal
28	40	(	(	Shift	Verde	Gri inchis	Intensificat
29	41	)	)	Shift	Verde	Albastru intens	Intensificat subliniat
2A	42	*	*	Nota 1	Verde	Verde intens	Intensificat
2B	43	+	+	Shift	Verde	Cyan intens	Intensificat
2C	44	`	`		Verde	Rosu intens	Intensificat
2D	45	-	-		Verde	Magenta int.	Intensificat
2E	46	.	.	Nota 2	Verde	Galben	Intensificat
2F	47	/	/		Verde	Alb	Intensificat
30	48	0	0	Nota 3	Cyan	Negru	Normal
31	49	1	1	Nota 3	Cyan	Albastru	Subliniat
32	50	2	2	Nota 3	Cyan	Verde	Normal
33	51	3	3	Nota 3	Cyan	Cyan	Normal
34	52	4	4	Nota 3	Cyan	Rosu	Normal
35	53	5	5	Nota 3	Cyan	Magenta	Normal
36	54	6	6	Nota 3	Cyan	Maron	Normal
37	55	7	7	Nota 3	Cyan	Verde intens	Normal
38	56	8	8	Nota 3	Cyan	Verde inchis	Intensificat
39	57	9	9	Nota 3	Cyan	Albastru intens	Intensificat subliniat
3A	58	:	:	Shift	Cyan	Cyan intens	Intensificat

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culoar afisare grafic color		Culoar afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
3B	59	;	;		Cyan	Cyan intens	Intensificat
3C	60	<	<	Shift	Cyan	Rosu intens	Intensificat
3D	61	=	=		Cyan	Magenta int.	Intensificat
3E	62	>	>	Shift	Cyan	Galben	Intensificat
3F	63	?	?	Shift	Cyan	Alb	Intensificat
40	64	@	@	Shift	Rosu	Negru	Normal
41	65	A	A	Nota 4	Rosu	Albastru	Subliniat
42	66	B	B	Nota 4	Rosu	Verde	Normal
43	67	C	C	Nota 4	Rosu	Cyan	Normal
44	68	D	D	Nota 4	Rosu	Rosu	Normal
45	69	E	E	Nota 4	Rosu	Magenta	Normal
46	70	F	F	Nota 4	Rosu	Maron	Normal
47	71	G	G	Nota 4	Rosu	Gri intens	Normal
48	72	H	H	Nota 4	Rosu	Gri inchis	Intensificat
49	73	I	I	Nota 4	Rosu	Albastru intens	Intensificat subliniat
4A	74	J	J	Nota 4	Rosu	Verde intens	Intensificat
4B	75	K	K	Nota 4	Rosu	Cyan intens	Intensificat
4C	76	L	L	Nota 4	Rosu	Rosu intens	Intensificat
4D	77	M	M	Nota 4	Rosu	Magenta int	Intensificat
4E	78	N	N	Nota 4	Rosu	Galben	Intensificat
4F	79	O	O	Nota 4	Rosu	Alb	Intensificat
50	80	P	P	Nota 4	Magenta	Negru	Normal

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culor afisare grafic color		Culor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
51	81	Q	Q	Nota 4	Magenta	Albastru	Subliniat
52	82	R	R	Nota 4	Magenta	Verde	Normal
53	83	S	S	Nota 4	Magenta	Cyan	Normal
54	84	T	T	Nota 4	Magenta	Rosu	Normal
55	85	U	U	Nota 4	Magenta	Magenta	Normal
56	86	V	V	Nota 4	Magenta	Maron	Normal
57	87	W	W	Nota 4	Magenta	Gri intens	Normal
58	88	X	X	Nota 4	Magenta	Gri inchis	Intensificat
59	89	Y	Y	Nota 4	Magenta	Albastru intens	Intensificat subliniat
5A	90	Z	Z	Nota 4	Magenta	Verde intens	Intensificat
5B	91	[	[		Magenta	Cyan intens	Intensificat
5C	92	\	\		Magenta	Rosu intens	Intensificat
5D	93	]	]		Magenta	Magenta int.	Intensificat
5E	94	^	^	Shift	Magenta	Galben	Intensificat
5F	95	_	_	Shift	Magenta	Alb	Intensificat
60	96	`	`		Galben	Negru	Normal
61	97	a	a	Nota 5	Galben	Albastru	Subliniat
62	98	b	b	Nota 5	Galben	Verde	Normal
63	99	c	c	Nota 5	Galben	Cyan	Normal
64	100	d	d	Nota 5	Galben	Rosu	Normal
65	101	e	e	Nota 5	Galben	Magenta	Normal
66	102	f	f	Nota 5	Galben	Maron	Normal

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culor afisare grafic color		Culor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
67	103	g	g	Nota 5	Galben	Gri intens	Normal
68	104	h	h	Nota 5	Galben	Gri inchis	Normal
69	105	i	i	Nota 5	Galben	Albastru intens	Intensificat subliniat
6A	106	j	j	Nota 5	Galben	Verde intens	Intensificat
6B	107	k	k	Nota 5	Galben	Cyan intens	Intensificat
6C	108	l	l	Nota 5	Galben	Rosu intens	Intensificat
6D	109	m	m	Nota 5	Galben	Magenta int.	Intensificat
6E	110	n	n	Nota 5	Galben	Galben	Intensficat
6F	111	o	o	Nota 5	Galben	Alb	Intensificat
70	112	p	p	Nota 3	Alb	Negru	Video invers
71	113	q	q	Nota 5	Alb	Albastru	Subliniat
72	114	r	r	Nota 5	Alb	Verde	Normal
73	115	s	s	Nota 5	Alb	Cyan	Normal
74	116	t	t	Nota 5	Alb	Rosu	Normal
75	117	u	u	Nota 5	Alb	Magenta	Normal
76	118	v	v	Nota 3	Alb	Maron	Normal
77	119	w	w	Nota 5	Alb	Gri intens	Normal
78	120	x	x	Nota 5	Alb	Gri inchis	Video invers
79	121	y	y	Nota 3	Alb	Albastru intens	Intensificat subliniat
7A	122	z	z	Nota 5	Alb	Verde intens	Intensificat
7B	123	{	{	Shift	Alb	Cyan intens	Intensificat
7C	124	|	|	Shift	Alb	Rosu intens	Intensificat

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culoare afisare grafic color		Culoare afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
7D	125	}	}	Shift	Alb	Magenta int.	Intensificat
7E	126	~	~	Shift	Alb	Galben	Intensificat
7F	127		Ctrl		Alb	Alb	Intensificat
80	128	C	Alt 128	Nota 6	Negru	Negru	Neafisat
81	129	u	Alt 129	Nota 6	Negru	Albastru	Subliniat
82	130	e	Alt 130	Nota 6	Negru	Verde	Normal
83	131	a	Alt 131	Nota 6	Negru	Cyan	Normal
84	132	a	Alt 132	Nota 6	Negru	Rosu	Normal
85	133	a	Alt 133	Nota 6	Negru	Magenta	Normal
86	134	a	Alt 134	Nota 6	Negru	Maron	Normal
87	135	c	Alt 135	Nota 6	Negru	Gri intens	Normal
88	136	e	Alt 136	Nota 6	Negru	Gri inchis	Neafisat
89	137	e	Alt 137	Nota 6	Negru	Albastru intens	Intensificat subliniat
8A	138	e	Alt 138	Nota 6	Negru	Verde intens	Intensificat
8B	139	i	Alt 139	Nota 6	Negru	Cyan intens	Intensificat
8C	140	i	Alt 140	Nota 6	Negru	Rosu intens	Intensificat
8D	141	i	Alt 141	Nota 6	Negru	Magenta int.	Intensificat
8E	142	A	Alt 142	Nota 6	Negru	Galben	Intensificat
8F	143	A	Alt 143	Nota 6	Negru	Alb	Intensificat
90	144	E	Alt 144	Nota 6	Albastru	Negru	Normal
91	145		Alt 145	Nota 6	Albastru	Albastru	Subliniat
92	146		Alt 146	Nota 6	Albastru	Verde	Normal

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culor afisare grafic color		Culor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
93	147	o	Alt 147	Nota 6	Albastru	Cyan	Normal
94	148	o	Alt 148	Nota 6	Albastru	Rosu	Normal
95	149	o	Alt 149	Nota 6	Albastru	Magenta	Normal
96	150	u	Alt 150	Nota 6	Albastru	Maron	Normal
97	151	u	Alt 151	Nota 6	Albastru	Gri intens	Normal
98	152	y	Alt 152	Nota 6	Albastru	Gri inchis	Intensificat
99	153	O	Alt 153	Nota 6	Albastru	Albastru intens	Intensificat subliniat
9A	154	U	Alt 154	Nota 6	Albastru	Verde intens	Intensificat
9B	155		Alt 155	Nota 6	Albastru	Cyan intens	Intensificat
9C	156		Alt 156	Nota 6	Albastru	Rosu intens	Intensificat
9D	157	Y	Alt 157	Nota 6	Albastru	Magenta int.	Intensificat
9E	158		Alt 158	Nota 6	Albastru	Galben	Intensificat
9F	159		Alt 159	Nota 6	Albastru	Alb	Intensificat
A0	160	a	Alt 160	Nota 6	Verde	Negru	Normal-
A1	161	i	Alt 161	Nota 6	Verde	Albastru	Subliniat
A2	162	o	Alt 162	Nota 6	Verde	Verde	Normal
A3	163	u	Alt 163	Nota 6	Verde	Cyan	Normal
A4	164	n	Alt 164	Nota 6	Verde	Rosu	Normal
A5	165	N	Alt 165	Nota 6	Verde	Magenta	Normal
A6	166	a	Alt 166	Nota 6	Verde	Maron	Normal
A7	167	o	Alt 167	Nota 6	Verde	Gri intens	Normal
A8	168		Alt 168	Nota 6	Verde	Gri inchis	Intensificat

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culoor afisare grafic color		Culoor afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
A9	169		Alt 169	Nota 6	Verde	Albastru intens	Intensificat subliniat
AA	170		Alt 170	Nota 6	Verde	Verde intens	Intensificat
AB	171		Alt 171	Nota 6	Verde	Cyan intens	Intensificat
AC	172		Alt 172	Nota 6	Verde	Rosu intens	Intensificat
AD	173		Alt 173	Nota 6	Verde	Magenta int.	Intensificat
AE	174	<<	Alt 174	Nota 6	Verde	Galben	Intensificat
AF	175	>>	Alt 175	Nota 6	Verde	Alb	Intensificat
B0	176		Alt 176	Nota 6	Cyan	Negru	Normal
B1	177		Alt 177	Nota 6	Cyan	Albastru	Subliniat
B2	178		Alt 178	Nota 6	Cyan	Verde	Normal
B3	179		Alt 179	Nota 6	Cyan	Cyan	Normal
B4	180		Alt 180	Nota 6	Cyan	Rosu	Normal
B5	181		Alt 181	Nota 6	Cyan	Magenta	Normal
B6	182		Alt 182	Nota 6	Cyan	Maron	Normal
B7	183		Alt 183	Nota 6	Cyan	Gri intens	Normal
B8	184		Alt 184	Nota 6	Cyan	Gri inchis	Intensificat
B9	185		Alt 185	Nota 6	Cyan	Albastru intens	Intensificat subliniat
BA	186		Alt 186	Nota 6	Cyan	Verde intens	Intensificat
BB	187		Alt 187	Nota 6	Cyan	Cyan intens	Intensificat
BC	188		Alt 188	Nota 6	Cyan	Rosu intens	Intensificat
BD	189		Alt 189	Nota 6	Cyan	Magenta int.	Intensificat
BE	190		Alt 190	Nota 6	Cyan	Galben	Intensificat

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culoar afisare grafic color		Culoar afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
BF	191		Alt 191	Nota 6	Cyan	Alb	Intensificat
C0	192		Alt 192	Nota 6	Rosu	Negru	Normal
C1	193		Alt 193	Nota 6	Rosu	Albastru	Subliniat
C2	194		Alt 194	Nota 6	Rosu	Verde	Normal
C3	195		Alt 195	Nota 6	Rosu	Cyan	Normal
C4	196		Alt 196	Nota 6	Rosu	Rosu	Normal
C5	197		Alt 197	Nota 6	Rosu	Magenta	Normal
C6	198		Alt 198	Nota 6	Rosu	Maron	Normal
C7	199		Alt 199	Nota 6	Rosu	Gri intens	Normal
C8	200		Alt 200	Nota 6	Rosu	Gri inchis	Intensificat
C9	201		Alt 201	Nota 6	Rosu	Albastru intens	Intensificat subliniat
CA	202		Alt 202	Nota 6	Rosu	Verde intens	Intensificat
CB	203		Alt 203	Nota 6	Rosu	Cyan intens	Intensificat
CC	204		Alt 204	Nota 6	Rosu	Rosu intens	Intensificat
CD	205		Alt 205	Nota 6	Rosu	Magenta int.	Intensificat
CE	206		Alt 206	Nota 6	Rosu	Galben	Intensificat
CF	207		Alt 207	Nota 6	Rosu	Alb	Intensificat
D0	208		Alt 208	Nota 6	Magenta	Negru	Normal
D1	209		Alt 209	Nota 6	Magenta	Albastru	Subliniat
D2	210		Alt 210	Nota 6	Magenta	Verde	Normal
D3	211		Alt 211	Nota 6	Magenta	Cyan	Normal
D4	212		Alt 212	Nota 6	Magenta	Rosu	Normal

(continuare)

Valoare		Caracter		Atribut			
				Culor afisare grafic color		Culor afisare monocrom	
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
D5	213		Alt 213	Nota 6	Magenta	Magenta	Normal
D6	214		Alt 214	Nota 6	Magenta	Maron	Normal
D7	215		Alt 215	Nota 6	Magenta	Gri intens	Normal
D8	216		Alt 216	Nota 6	Magenta	Gri inchis	Intensificat
D9	217		Alt 217	Nota 6	Magenta	Albastru intens	Intensificat subliniat
DA	218		Alt 218	Nota 6	Magenta	Verde intens	Intensificat
DB	219		Alt 219	Nota 6	Magenta	Cyan intens	Intensificat
DC	220		Alt 220	Nota 6	Magenta	Rosu intens	Intensificat
DD	221		Alt 221	Nota 6	Magenta	Magenta int.	Intensificat
DE	222		Alt 222	Nota 6	Magenta	Galben	Intensificat
DF	223		Alt 223	Nota 6	Magenta	Alb	Intensificat
E0	224		Alt 224	Nota 6	Galben	Negru	Normal
E1	225		Alt 225	Nota 6	Galben	Albastru	Subliniat
E2	226		Alt 226	Nota 6	Galben	Verde	Normal
E3	227		Alt 227	Nota 6	Galben	Cyan	Normal
E4	228		Alt 228	Nota 6	Galben	Rosu	Normal
E5	229		Alt 229	Nota 6	Galben	Magenta	Normal
E6	230		Alt 230	Nota 6	Galben	Maron	Normal
E7	231		Alt 231	Nota 6	Galben	Gri intens	Normal
E8	232		Alt 232	Nota 6	Galben	Gri inchis	Normal
E9	233		Alt 233	Nota 6	Galben	Albastru intens	Intensificat subliniat
EA	234		Alt 234	Nota 6	Galben	Verde intens	Intensificat

(continuare)

Valoare		Caracter			Atribut		
					Culoar afisare grafic color		Culoar afisare monocrom
Hex	Dec	Simbol	Comanda	Mod	Fond	Informatie	
EB	235		Alt 235	Nota 6	Galben	Cyan intens	Intensificat
EC	236		Alt 236	Nota 6	Galben	Rosu intens	Intensificat
ED	237		Alt 237	Nota 6	Galben	Magenta int.	Intensificat
EE	238		Alt 238	Nota 6	Galben	Galben	Intensificat
EF	239		Alt 239	Nota 6	Galben	Alb	Intensificat
F0	240		Alt 240	Nota 6	Alb	Negru	Video invers
F1	241		Alt 241	Nota 6	Alb	Albastru	Subliniat
F2	242		Alt 242	Nota 6	Alb	Verde	Normal
F3	243		Alt 243	Nota 6	Alb	Cyan	Normal
F4	244		Alt 244	Nota 6	Alb	Rosu	Normal
F5	245		Alt 245	Nota 6	Alb	Magenta	Normal
F6	246		Alt 246	Nota 6	Alb	Maron	Normal
F7	247		Alt 247	Nota 6	Alb	Gri intens	Normal
F8	248		Alt 248	Nota 6	Alb	Gri inchis	Video invers
F9	249		Alt 249	Nota 6	Alb	Albastru intens	Intensificat subliniat
FA	250		Alt 250	Nota 6	Alb	Verde intens	Intensificat
FB	251		Alt 251	Nota 6	Alb	Cyan intens	Intensificat
FC	252		Alt 252	Nota 6	Alb	Rosu intens	Intensificat
FD	253		Alt 253	Nota 6	Alb	Magenta int.	Intensificat
FE	254		Alt 254	Nota 6	Alb	Galben	Intensificat
FF	255	BLANK	Alt 255	Nota 6	Alb	Alb	Intensificat

Nota 1: Asterisc (*) poate fi tastat prin doua metode:
- se apasa tasta : PrSc
  *
- se apasa tasta : * impreuna cu **Shift**.
  8

Nota 2: Punctul (.) poate fi tastat prin doua metode:
- se apasa tasta : >
  .
- se apasa tasta : . impreuna cu **Shift** sau **Num Lock**.
  DEL

Nota 3: Caracterele numerice (0 - 9) pot fi tastate prin doua metode:
- se apasa tastele numerice din partea superioara a tastaturii;
- folosind **Shift** sau **Num Lock** se apasa tastele din blocul numeric separat.

Nota 4: Literele mari (A - Z) pot fi tastate in doua moduri :
- folosind **Shift** si apasind tasta corespunzatoare;
- folosind **Caps Lock** si apasind tasta corespunzatoare;

Nota 5: Literele mici (a-z) pot fi tastate in doua moduri :
- apasind tasta corespunzatoare;
- folosind **Caps Lock** si **Shift** se apasa tasta corespunzatoare.

Nota 6: Dupa apasarea tastei **Alt** cei trei digiti se tasteaza din blocul numeric separat; codurile de caracter de la 000 la 255 pot fi introduse in acest mod (cu **Caps Lock** activat, tastind caracterele cu codurile de la 97 la 122 se vor afisa literele mari in locul literelor mici).

Nota 7: Valorile peste 80H (128) corespund caracterelor afisate clipitor

ANEXA 2

INSTRUCTIUNILE MICROPROCESORULUI I8086/I8088

PREFIXUL SEGMENTULUI DE "OVERRIDE"

0	0	1	reg	1	1	0

Nota: reg selecteaza registrul segment;
reg = 00 pentru ES;
reg = 01 pentru CS;
reg = 10 pentru SS;
reg = 11 pentru DS.

UTILIZAREA SEGMENTULUI DE "OVERRIDE"

Registru operand	Implicit	Cu prefix de "override"
IP (Adresa codului)	CS	Niciodata
SP (Adresa stivei)	SS	Niciodata
BP (Adresa stivei sau marker-ul stivei)	SS	BP+DS sau ES sau CS
SI sau DI (sirurile nu sint incluse)	DS	ES,SS sau CS
SI (adresa sursei implicita pentru siruri)	DS	ES,SS sau CS
DI (adresa destinatiei implicita pentru siruri)	ES	Niciodata

MOV = Move

Registru/memorie catre/de la registru

1	0	0	0	1	0	d	w	mod	reg	r/m

Imediat catre registru/memorie

1	1	0	0	0	1	1	w	mod	0	0	0	r/m	date	date daca w = 1

Imediat catre registru

1	0	1	1	w	reg	date	date daca w = 1

Memorie catre acumulator

1	0	1	0	0	0	0	w	adr. inf.	adr. sup.

Acumulator catre memorie

1	0	1	0	0	0	1	w	adr. inf.	adr. sup.

Registru/memorie catre registru segment

1 0 0 0 1 1 1 0	mod 0 reg r/m

Registru segment catre registru/memorie

1 0 0 0 1 1 0 0	mod 0 reg r/m

PUSH = Salvare
Registru/memorie

1 1 1 1 1 1 1 1	mod 1 1 0 r/m

Registru

0 1 0 1 0 reg

Registru segment

Registru

0 1 0 1 0 reg

Registru segment

0 0 0 reg 1 1 0

POP = Restaurare
Registru/memorie

1 0 0 0 1 1 1 1	mod 0 0 0 r/m

Registru

0 1 0 1 1 reg

Registru segment

0 0 0 reg 1 1 1

XCHG = Interschimbare
Registru/memorie cu registru

1 0 0 0 0 1 1 w	mod reg r/m

Registru cu acumulator

1 0 0 1 0 reg

IN = Intrare in AL/AX de la:
Port fix

1 1 1 0 0 1 0 w	port

Port variabil (DX)

1 1 1 0 1 1 0 w

OUT = Iesire de la AL/AX la:
Port fix

1 1 1 0 0 1 1 w	port

Port variabil (DX)

1 1 1 0 1 1 1 w

XLAT = Translatare octet catre AL

1 1 0 1 0 1 1 1

LEA = Incarcare EA in registru

1 0 0 0 1 1 0 1	mod	reg	r/m

LDS = Incarcare pointer in DS

1 1 0 0 0 1 0 1	mod	reg	r/m

LES = Incarcare pointer in ES

1 1 0 0 0 1 0 0	mod	reg	r/m

LAHF = Incarcare in AH indicatoare

1 0 0 1 1 1 1 1

SAHF = Incarcare din AH in indicatoare

1 0 0 1 1 1 1 0

PUSHF = Salvare indicatoare

1	0	0	1	1	1	0	0

POPF = Restaurare indicatoare

1	0	0	1	1	1	0	1

ADD = Adunare
Registru/memorie cu registru

0	0	0	0	0	0	d	w	mod	reg	r/m

Imediat la registru/acumlator

1	0	0	0	0	0	s	w	mod	0 0 0	r/m	date	date daca s:w = 01

Imediat la acumulator

0	0	0	0	0	1	0	w	date	date daca w = 1

ADC = Adunare cu transport
Registru/memorie si registru la oricare

0	0	0	1	0	0	d	w	mod	reg	r/m

Imediat la registru/memorie

1	0	0	0	0	0	s	w	mod	0 1 0	r/m	date	date daca s:w = 01

INC = Incrementare
Registru/memorie

1	1	1	1	1	1	1	w	mod	reg	r/m

Registru

0	1	0	0	0	reg

AAA = Ajustare ASCII pentru adunare

0	0	1	1	0	1	1	1

DAA = Ajustare zecimala pentru adunare

0 0 1 0 0 1 1 1

SUB = Scadere
Registru/memorie si registru la oricare

0 0 1 0 1 0 d w	mod	reg	r/m

Imediat din registru/memorie

1 0 0 0 0 0 s w	mod	1 0 1	r/m	date	date daca s:w = 01

Imediat din acumulator

0 0 1 0 1 1 0 w	date	date daca w = 1

SBB = Scadere cu imprumut
Registru/memorie si registru cu oricare

0 0 0 1 1 0 d w	mod	reg	r/m

Imediat din registru/memorie

1 0 0 0 0 0 s w	mod	0 1 1	r/m	date	date daca s:w = 01

Imediat din acumulator

0 0 0 1 1 1 0 w	date	date daca w = 1

DEC = Decrementare
Registru/memorie

1 1 1 1 1 1 1 w	mod	0 0 1	r/m

Registru

0 1 0 0 1 reg

NEG = Complementare semn

1 1 1 1 0 1 1 w	mod	0 1 1	r/m

CMP = Comparare
Registru/memorie cu registru

0 0 1 1 1 0 d w	mod	reg	r/m

Imediat cu registru/memorie

1 0 0 0 0 0 s w	mod 1 1 1	r/m	date	date daca s:w = 1

Imediat cu acumulatorul

0 0 1 1 1 1 0 w	date	date daca w = 1

AAS = Ajustare ASCII pentru scadere

0 0 1 1 1 1 1 1

DAS = Ajustare zecimala pentru scadere

0 0 1 0 1 1 1 1

MUL = Inmultire (fara semn)

1 1 1 1 0 1 1 w	mod 1 0 0	r/m

IMUL = Inmultire de intregi (cu semn)

1 1 1 1 0 1 1 w	mod 1 0 1	r/m

AAM = Ajustare ASCII pentru inmultire

1 1 0 1 0 1 0 0	0 0 0 0 1 0 1 0

DIV = Impartire

1 1 1 1 0 1 1 w	mod 1 1 0	r/m

IDIV = Impartire de intregi (cu semn)

1 1 1 1 0 1 1 w	mod 1 1 1	r/m

AAD = Ajustare ASCII pentru impartire

1 1 0 1 0 1 0 1	0 0 0 0 1 0 1 0

CBW = Conversie octet in cuvint

1 0 0 1 1 0 0 0

CWD = Conversie octet in cuvint dublu

1 0 0 1 1 0 0 1

Instructiuni logice

NOT = Inversare

1 1 1 1 0 1 1 w	mod 0 1 0 r/m

SHL/SAL = Deplasare logica/aritmetica stinga

1 1 0 1 0 0 v w	mod 1 0 0 r/m

SHR = Deplasare logica dreapta

1 1 0 1 0 0 v w	mod 1 0 1 r/m

SAR = Deplasare aritmetica dreapta

1 1 0 1 0 0 v w	mod 1 1 1 r/m

ROL = Rotatie la stinga

1 1 0 1 0 0 v w	mod 0 0 0 r/m

ROR = Rotatie la dreapta

1 1 0 1 0 0 v w	mod 0 0 1 r/m

RCL = Rotatie cu transport la stinga

1 1 0 1 0 0 v w	mod 0 1 0 r/m

RCR = Rotatie cu transport la dreapta

1 1 0 1 0 0 v w	mod 0 1 1 r/m

AND = Si
Registru/memorie si registru cu oricare

0 0 1 0 0 0 d w	mod reg r/m

Imediat la registru/memorie

1 0 0 0 0 0 0 w	mod 1 0 0 r/m	date	date daca w = 1

Imediat la acumulator

0 0 1 0 0 1 0 w	date	date daca w = 1

JEST = Si seteaza indicatori, fara depunere
Registru/memorie si registru

1 0 0 0 0 1 0 w	mod reg r/m

Date imediate si registru/memorie

1 1 1 1 0 1 1 w	mod 0 0 0 r/m	date	date daca w = 1

Date imediate si acumulator

1 0 1 0 1 0 0 w	date	date daca w = 1

OR = Sau
Registru/memorie si registru la oricare

0 0 0 0 1 0 d w	mod reg r/m

Imediat la registru/memorie

1 0 0 0 0 0 0 w	mod 0 0 1 r/m	date	date daca w = 1

Imediat la acumulator

0 0 0 0 1 1 0 w	date	date daca w = 1

XOR = Sau exclusiv
Registru/memorie sau registru la oricare

0 0 1 1 0 0 d w	mod reg r/m

Imediat la registru/memorie

1 0 0 0 0 0 0 w	mod 1 1 0 r/m	date	date daca w = 1

Imediat la acumulator

0 0 1 1 0 1 0 w	date	date daca w = 1

INSTRUCTIUNI DE LUCRU CU SIRURI

REP = Repetare

1 1 1 1 0 0 1 z

MOVS = Deplaseaza sir in memorie

1 0 1 0 0 1 0 w

CMPS = Compara sir in memorie

1 0 1 0 0 1 1 w

SCAS = Compara sir cu acumulator

1 0 1 0 1 1 1 w

LODS = Incarca sir in acumulator

1 0 1 0 1 1 0 w

STOS = Memoreaza sir din acumulator

1 0 1 0 1 0 1 w

COMENZI DE TRANSFER

CALL = Apel
Direct in cadrul segmentului

1 1 1 0 1 0 0 0	disp-inf.	disp-sup.

Indirect in cadrul segmentului

1 1 1 1 1 1 1 1	mod 0 1 0 r/m

Direct intre segmente

1 0 0 1 1 0 1 0	offset-inf.	offset-sup.

seg-inf.	seg-sup.

Indirect intre segmente

1 1 1 1 1 1 1 1	mod 0 1 1 r/m

JMP - Salt neconditionat
Direct in cadrul segmentului

1 1 1 0 1 0 0 1	disp -inf.	disp-sup.

Direct in cadrul segmentului scurt

1 1 1 0 1 0 1 1	disp

Indirect in cadrul segmentului

1 1 1 1 1 1 1 1	mod 1 0 0 r/m

Direct intre segmente

1 1 1 0 1 0 1 0	offset-inf.	offset-sup.

seg-inf.	seg-sup.

Indirect intre segmente

1 1 1 1 1 1 1 1	mod 1 0 1 r/m

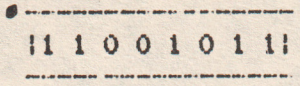
RET = Intoarcere din apel
In cadrul segmentului

1 1 0 0 0 0 1 1

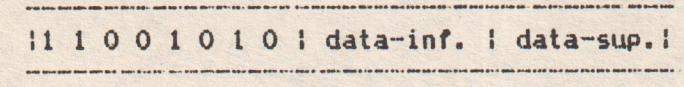
In cadrul segmentului si adunare imediata la SP

1 1 0 0 0 0 1 0	data-inf.	data-sup.

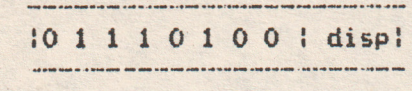
Intre segmente



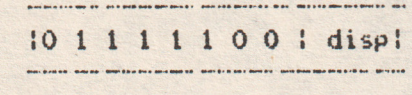
Intre segmente si adunare imediata la SP



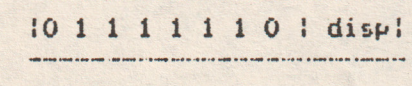
JE/JZ = Salt la egalitate/zero



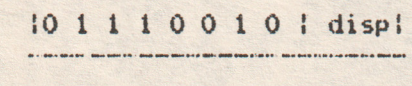
JL/JNGE = Salt la mai mic/la mai mic sau egal



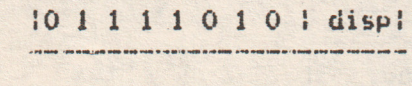
JLE/JNG = Salt la mai mic sau egal/mai mic



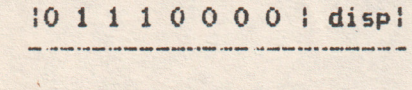
JB/JNAE = Salt la mai mic/mai mic sau egal



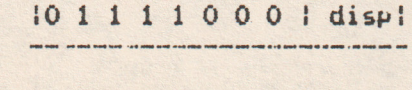
JP/JPE = Salt la paritate/paritate para



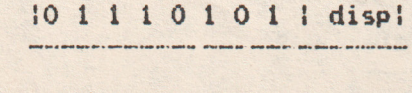
JO = Salt la depasire



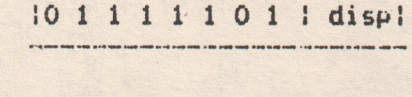
JS = Salt la semn



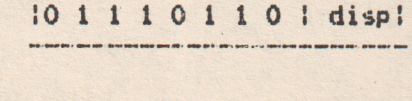
JNE/JNZ = Salt la diferit/diferit de zero



JNL/JGE = Salt la nu mai mic/mai mare sau egal



JBE/JNA = Salt la mai mic sau egal/dedesubt



JNB/JAE = Salt la deasupra/deasupra sau egal

0 1 1 1 0 0 1 1	disp

JNBE/JA = Salt la deasupra sau egal/deasupra

0 1 1 1 0 1 1 1	disp

JNP/JPO = Salt la neparitate/paritate impara

0 1 1 1 1 0 1 1	disp

JNO = Salt la nedepasire

0 1 1 1 0 0 0 1	disp

JNS = Salt la semn inactiv

0 1 1 1 1 0 0 1	disp

LOOP = Cicleaza de CX ori

1 1 1 0 0 0 1 0	disp

LOOPZ/LOOPE = Cicleaza si salt cind CX = 0 sau ZF = 1

1 1 1 0 0 0 0 1	disp

LOOPNZ/LOOPNE = Cicleaza si salt cind CX # 0 si Z # 0

1 1 1 0 0 0 0 0	disp

JCXZ = Salt la CX zero

1 1 1 0 0 0 1 1	disp

Instructiune	Conditie	Interpretare
JE sau JZ	ZF = 1	'egal' sau 'zero'
JL sau JNGE	(SF xor OF)=1	'mai mic' sau 'mai mic sau egal'
JLE sau JNG	((SF xor OF) sau ZF)=1	'mai mic sau egal' sau 'nu mai mare'
JB sau JNAE sau JC	CF = 1	'dedesubt' sau 'mai mic sau egal'
JBE sau JNA	(CF sau ZF)=1	'dedesubt sau egal' sau 'mai mic'
JP sau JPE	PF = 1	'paritate' sau 'paritate impara'
JO	OF = 1	'depasire'
JS	SF = 1	'semn'
JNE sau JNZ	ZF = 1	'diferit de zero' sau 'neegal'
JNL sau JGE	(SF xor OF)=0	'nu mai mic' sau 'mai mare sau egal'
JNLE sau JG	((SF xor OF) sau ZF)=0A	'nu mai mic sau egal' sau 'mai mare'
JNB sau JAE sau JNC	CF = 0	'nu dedesubt' sau 'deasupra sau egal'
JNBE sau JA	(CF sau ZF)=0	'nu dedesubt sau egal' sau 'deasupra'
JNP sau JPO	PF = 0	'fara paritate' sau 'paritate impara'
JNO	OF = 0	'nedepasire'
JNS	SF = 0	'fara semn'

Nota: 1. 'deasupra' si 'dedesubt' se refera la relatia dintre doua valori fara semn;
2. 'mai mare' si 'mai mic' se refera la relatia dintre doua valori cu semn.

INT = Intrerupere
Tipul specificat

1 1 0 0 1 1 0 1	octet

Tip 3 - adresa vector intrerupere = 0000CH

1 1 0 0 1 1 0 1

INTO = Intrerupere la depasire

1 1 0 0 1 1 1 0

IRET = Intoarcere din intrerupere

1 1 0 0 1 1 1 1

CLC = Stergere flag transport

1 1 1 1 1 0 0 0

CMC = Complementare flag transport

1	1	1	1	0	1	0	1

CLD = Stergere flag directie

1	1	1	1	1	1	0	0

CLI = Stergere flag intrerupere

1	1	1	1	1	0	1	0

HLT = Halt

1	1	1	1	0	1	0	0

LOCK = Prefix de blocare a magistralei

1	1	1	1	0	0	0	0

STC = Stergere flag transport

1	1	1	1	1	0	0	1

NOP = Nici o operatie

1	0	0	1	0	0	0	0

STD = Setare flag directie

1	1	1	1	1	1	0	1

STI = Setare flag intrerupere

1	1	1	1	1	0	1	1

WAIT = Asteptare

1	0	0	1	1	0	1	1

ESC = Escape (catre un dispozitiv extern)

1	1	0	1	1	x	x	x	mod	x	x	x	r/m

Daca d = 1 - "catre";
d = 0 - "de la".
Daca w = 1 - instructiune cuvint;
w = 0 - instructiune octet.
Daca s:w = 01 - 16 biti de date imediate de la operand;

```
     s:w = 11    - 8 biti de date imediate la operand.
Daca   v = 0     - "count"(incrementare) = 1;
       v = 1     - "count" in (CL).
```

x = redundant
z = utilizat pentru primitive de sir pentru compararea cu ZF FLAG
AL = acumulator de 8 biti
AX = acumulator de 16 biti
CX = registru contor
DS = segment de date
DX = registru de port variabil
ES = segment suplimentar

ANEXA 3

CATALOG DE SUBANSAMBLE SI PIESE DE SCHIMB

1.	Placa logica de baza	703.910.010
2.	Placa logica FDA	703.910.030
3.	Placa logica CGA	703.910.060
4.	Placa logica SPA	703.910.050
5.	Placa logica PSA	703.910.180
6.	Placa logica REX	703.910.040
7.	Placa logica HDA	703.910.170
8.	Placa logica GMA	703.910.120
9.	Placa logica MTA	703.910.130
10.	Placa logica LAN	703.910.160
11.	Cablu disc flexibil	703.302.111
12.	Cablu date disc Winchester	703.302.116
13.	Cablu comenzi disc Winchester	703.303.116
14.	Suport conectori video	703.304.012
15.	Cablu video monocrom	703.303.012
16.	Suport conector interfata seriala	703.302.014
17.	Cablu modem	703.303.014
18.	Cablu interfata seriala	703.304.014
19.	Cablu interfata paralela	703.305.014
20.	Cablu reset	703.113.100
21.	Cablu difuzor	703.114.100
22.	Sursa alimentare	SAC 150W
23.	Tastatura	703.200.000
24.	Filtru antiparazitare	572
21.	Tasta Hall	282810000
22.	Set capace taste	703.211.000

I. P. "Filaret" cda. 397/90